

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2013

Joonas Vainio

# TYÖNJOHTO KERROSTALON SISÄVALMISTUSVAIHEESSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Joonas Vainio

Opinnäytetyö

TYÖNJOHTO KERROSTALON SISÄVALMISTUSVAIHEESSA

Hyväksytty

Turussa \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Ohjaaja

\_\_\_\_\_

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö

\_\_\_\_\_

tekn. lis. Esa Leinonen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

2013 | 39 + 26 sivua

Ohjaajat

Risto Grusander, lehtori, Turun AMK

Ahti Laine, laatu- ja kehityspäällikkö, NCC Rakennus Oy

Joonas Vainio

# TYÖNJOHTO KERROSTALON SISÄVALMISTUSVAIHEESSA

Tässä opinnäytetyössä käsitellään työnjohtajan silmin tuotantojohtamista rakennustyömaalla. Kirjoittaja on työskennellyt NCC Rakennus Oy:n työmaalla työnjohtoharjoittelijana, Westparkin Hongan työmaalla. Harjoittelu alkoi rakennuskohteen ollessa sisävalmistusvaiheessa ja päättyi kohteen luovutukseen.

Työ rakentuu siten, että alussa on teoriaosa, jossa käsitellään tuotantojohtamisen teoriaa. Aihealueina käsitellään tehtäväsuunnittelua, ajallista suunnittelua ja valvontaa, aliurakkasopimuksia, työ- ja ympäristöturvallisuutta, laadunvarmistusta sekä hankintoja ja logistiikkaa. Kunkin aihealueen teoria on referoitu kirjallisuuslähteistä. Teorian jälkeen keskitytään soveltamisosaan, jossa peilataan työmaan toimia ja siellä laadittuja dokumentteja edellä esitettyyn teoriaan.

Lopuksi kirjoittaja pohtii omia vahvuuksiaan ja kehittämisalueitaan, kustakin aihealueesta.

ASIASANAT:

Työnjohto, uudisrakentaminen, viimeistely

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2013 | 39 + 26 pages

Instructors

Risto Grusander, Senior Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Ahti Laine, Quality and Development Manager, NCC Construction Ltd

Joonas Vainio

## SUPERVISION AT INDOOR CONSTRUCTION PHASE OF APARTMENT HOUSE

This thesis was concerned with production management on the building site seen through the foreman's eyes. The author worked as a supervisor trainee on the site Westpark Honka of NCC Construction Ltd. The practice began when the building project was at the indoor construction phase and ended with the delivery.

The work consists of two main parts. There is a theory part in which the theory of production management is processed. Task planning, schedule planning and supervision, subcontract agreements, work safety and environmental safety, quality assurance and procurement and logistics are dealt with. A summary based on reference sources is provided of the theory of each subject matter. After the theory the actual implementation is concentrated on in which the actions of the site and the documents drawn up on site are reflected against the theory presented.

Finally the author thinks about his own strengths and his needs for development relating to each subject matter.

### KEYWORDS:

supervision, new building, finishing work

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 TUOTANTOSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA</b>	<b>9</b>
2.1 Tehtäväsuunnittelu	9
2.1.1 Tehtäväsuunnittelun lähtökohdat	9
2.1.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö	11
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	13
2.2.1 Aikataululajit	13
2.2.2 Aikataulutyytit	15
2.2.3 Aikataulun valvonta	15
2.3 Aliurakkasopimukset	16
2.3.1 Aliurakkasopimusten laadinta	16
2.3.2 Aliurakkasopimuksen valvonta	19
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	19
2.4.1 Riskien kartoitus	19
2.4.2 Perehdyttäminen	20
2.4.3 TR-tarkastukset	20
2.5 Laadunvarmistus	22
2.5.1 Työnaikainen laadunvarmistus	23
2.5.2 Viimeistely ja luovutusvaiheen laadunvarmistus	24
2.6 Hankinnat ja logistiikka	24
2.6.1 Hankinnat	24
2.6.2 Logistiikka	26
<b>3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA</b>	<b>28</b>
3.1 Tehtäväsuunnittelu	28
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	28
3.3 Aliurakkasopimukset	30
3.3.1 Aliurakkasopimusten laadinta	30
3.3.2 Aliurakkasopimuksen valvonta	30
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	31
3.5 Laadunvarmistus	32
3.6 Hankinnat ja logistiikka	33

<b>4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE</b>	<b>35</b>
4.1 Tehtäväsuunnittelu	35
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	35
4.3 Aliurakkasopimukset	35
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	36
4.5 Laadunvarmistus	36
4.6 Hankinnat ja logistiikka	36
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>37</b>
5.1 Sisällön, tulosten ja toteutuksen tarkastelu	37
5.2 Luotettavuuden tarkastelu	37
5.3 Vaikutus ammatilliseen kasvuun ja kehitykseen	37
5.4 Jatkotoimenpiteet ja kehittämisideat	37
<b>LÄHTEET</b>	<b>38</b>

## LIITTEET

Liite 1. Laatoitustyön tehtäväsuunnitelma
Liite 2. Viimeistelyaikataulu
Liite 3. Valvontavinjetti
Liite 4. TR-lomake
Liite 5. Asukastarkastuslomake
Liite 6. Viimeistelytarkastuslista
Liite 7. Hankintasuunnitelma (katkelma)
Liite 8. Aluesuunnitelma
Liite 9. Laatoitustyön tarjouspyyntö
Liite 10. Työmaan vaarojen arviointi
Liite 11. Märkätilojen vedeneristyksen tarkastuslista

## KUVAT

Kuva 1. Westparkin Honka	7
Kuva 2. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot	9
Kuva 3. Aikakäsitteet	13
Kuva 4. Rakennushankkeen asiakirjat	18
Kuva 5. Toimitusten jaottelu tuotetyypin, toimituskanavan ja toimitustavan mukaan	25

# 1 JOHDANTO

Westparkin Hongan työmaa sijaitsi Turussa Mälikkälän kaupunginosan viereen rakentuvassa uudessa Westpakin kaupunginosassa. Alue on vanhaa teollisuusaluetta, jossa on aiemmin toiminut betonielementtitehdas. Honka on 5-kerroksinen yksirappuinen pistekerrostalo (kuva 1). Talossa on myös kellari, jossa sijaitsevat väestönsuoja, tekniset tilat sekä irtaimistovarastot. Kohteen laajuus on 2 500 brm<sup>2</sup> ja tilavuus 8 300 m<sup>3</sup> ja asuntoja kiinteistössä on 39 kpl. Lisäksi tontille rakennettiin kaksi kerroksinen autokatos 28 autolle. Kohteen erikoisuutena voidaan pitää lasiseinäistä hissikuilua, joka toimii valoaukkona tuoden luonnonvaloa kaikkiin kerroksiin. Kohde valmistui syyskuun lopussa 2013 ja tilaajana oli Varsinais-Suomen asumisoikeus Oy.



Kuva 1. Westparkin Honka (Vaso Oy 2012).

Toimin työmaan päätoteuttajan NCC Rakennus Oy:n palveluksessa. Omat tehtäväni projektissa olivat työjohtajan tehtävät työnjohtoharjoittelija-tittelillä. Työmaalla toimin vastaavan työjohtajan alaisuudessa hänen apunaan ja valvoin

tehtäviä työmaalla sekä tein niihin liittyviä aikatauluja ja laskelmia. Aloitin työmaalla, kun sisävalmistustöitä oli aloitettu. Työskentelin kohteessa sen luovutukseen asti. Viimeisen kuukauden tein töitä osa-aikaisesti käyden samalla koulussa niinä päivinä, kun opetusta järjestettiin.

Opinnäytetyö on rajattu kerrostalon sisävalmistusvaiheeseen. Työn tavoitteena on perehtyä omiin vahvuuksiin, kehittämisalueisiin ja näiden kehittämiseen perehtymällä tuotannonohjauksen teoriaan kirjallisuuslähteiden avulla ja soveltaa niitä työmaalla laatimalla tarvittavia dokumentteja. Opinnäytetyön sisältö perustuu Turun AMK:ssa rakennusalan työnjohdon koulutusohjelmassa käytössä olevaan portfoliotyyppisen opinnäytetyön ohjeelliseen sisältöön, jossa on kuusi osaa. Neljä pakollista osaa ovat tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, aliurakkasopimukset ja työ- ja ympäristöturvallisuus. kahdeksi vapaavalintaiseksi aihealueeksi valitsin työhöni laadunvarmistuksen sekä hankinnat ja logistiikan osa-alueet. Ensimmäisessä osiossa käsitellään tuotantojohtamisen teoriaa ja toisessa osiossa peilataan teoriaosaa työmaakäytäntöihin.

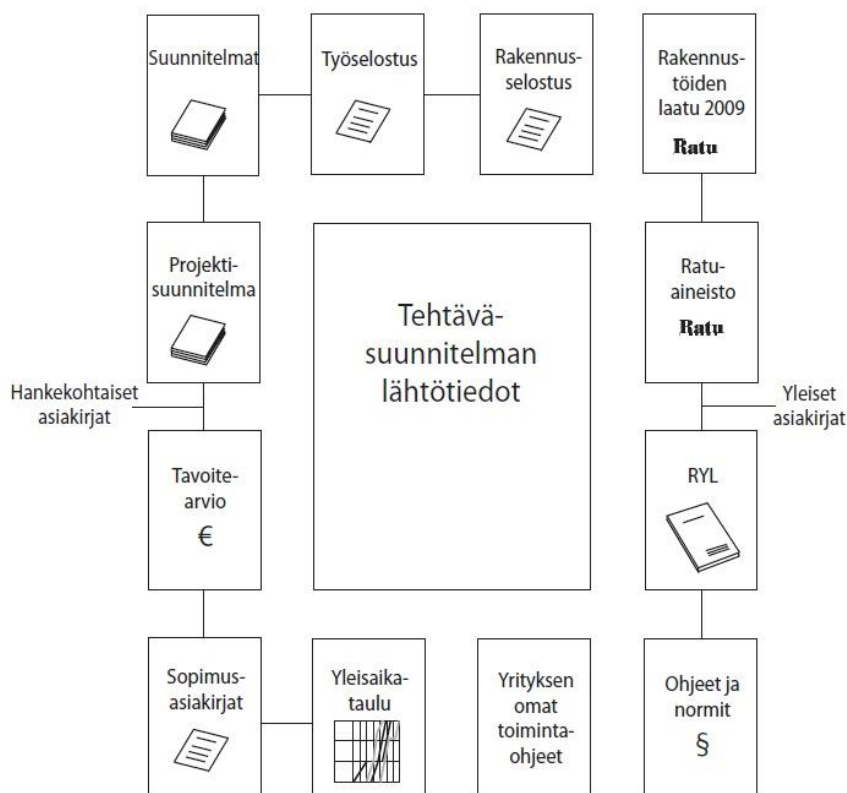


## 2 TUOTANTOSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA

### 2.1 Tehtäväsuunnittelu

#### 2.1.1 Tehtäväsuunnittelun lähtökohdat

Tehtäväsuunnittelu kohdistuu yhteen tehtävään tai tehtäväkokonaisuuteen. Tehtäväsuunnittelun tarkoituksena on ehkäistä ennalta ongelmia, joita tehtävässä saattaa usein esiintyä tai mitkä ovat juuri kyseessä olevan hankkeen toteutuksessa mahdollisia ongelmia. Tehtäväsuunnitelmalla luodaan keinot varmistaa, että laatu- ja aikataulupoikkeamat tunnistetaan ajoissa ja niihin voidaan puuttua. Lisäksi suunnitelmalla varmistetaan, että tehtävän aloitusedellytykset ovat kunnossa tehtävän alkaessa. (RATU S-1228, 1–2.)



Kuva 2. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (RATU S-1228, 7).

Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot kootaan hankekohtaisista sekä yleisistä asiakirjoista (kuva 2). Hankekohtaiset asiakirjat sisältävät usein viittauksia yleisiin asiakirjoihin. Aikaisempien kohteiden tehtäväsuunnitelmia ei pidä kopioida, vaan niistä tulee ainoastaan ottaa mallia ja käyttää niitä muistilistana. Tehtävälle ei aina tehdä tehtäväsuunnitelmaa, koska se ei ole kriittinen tehtävä. Työtehtävälle on silti olemassa suurin osa tehtäväsuunnitelman tiedoista, kuten aikataulu, milloin työ alkaa ja loppuu. Tehtäväsuunnitelma onkin suurimmalta osiltaan tiedon kokoamista yhteen paikkaan sekä määreiden ja tavoitteiden avaamista niin työntekijöille kuin työnjohtajalle.

Tehtäväsuunnitelma tehdään ennen hankintojen aloitusta. Tällöin voidaan vaikuttaa sopimuksen sisältöön, arvioida tarjousten hintoja sekä saada urakoitsijoilta yhdenmukaisempia tarjouksia. Aikaisella suunnittelulla pystytään yhdistämään pienhankintoja, jolloin syntyy säästöä. Jos kyseessä on omana työnä toteutettava tehtävä, pystytään paremmin varmistamaan resurssien riittävyys etukäteen. (Kankainen & Junnonen 1999.)

Tehtävä valikoituu tehtäväsuunnittelun kohteeksi, koska se on

- ajallisesti kriittinen, eli se on pitkäkestoinen tai se tahdistaa muiden työvaiheiden suoritusta
- taloudellisesti merkittävä, kuten runkotyöt
- työntekijöille tai työnjohdolle tuntematon tehtävä, jonka etukäteen suunnittelu ja toteutukseen perehtyminen luovat mahdollisuuden suorittaa työ ilman ongelmia tai tehtävä on
- usein yrityksen takuukorjauslistalla, jotta korjausten määrää takuuajana voidaan vähentää. (Mäki & Koskenvesa 2007, 35.)

### 2.1.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö

Tehtäväsuunnitelma koostuu viidestä osa-alueesta, jotka ovat

- Aikataulutavoite
- Kustannustavoite
- Laatuvaatimukset
- Potentiaalisten ongelmien analyysi eli POA
- Työsuorituksen yksityiskohtainen suunnittelu (Kankainen & Junnonen 1999).

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään yhden tehtävän aikataulu välitavoitteineen. Tuotantonopeus tarkennetaan kyseisen työryhmän työsaavutuksen mukaiseksi ja sitä verrataan yleisaikataulussa esitettyyn. Laadinnassa tulee pyrkiä tasaiseen tuotantonopeuteen ja mahdollistettava työryhmän mestan riittävyys hyvän työsaavutuksen mukaisella tuottavuudella. Ajallisen suunnitelman laadintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota, mikäli

- työ koostuu useasta eri työlajista
- tehtävä tahdistuu materiaalityöskäytön mukaan
- tehtävä muodostuu useista lyhyistä työvaiheista, joilla saattaa myös olla eri tekijät
- tehtävä toteutetaan toistuvissa sykleissä. (Kankainen & Junnonen 1999, 11.)

Tehtävän kustannuksia verrataan tavoitearviossa oleviin kustannuksiin. Tehtävä jaetaan siten, että vertailu näiden välillä onnistuu. Tavoitearviosta tulee tarkastaa, että se sisältää kaikki tehtävään suunnitellut työt ja materiaalit siten, että tavoite kustannukset eivät ylitä. Mikäli näin ei ole, tulee miettiä vaihtoehtoisia keinoja työsuorittamiseksi annetun budjetin puitteissa. (Kankainen & Junnonen 1999, 12–13.)

Tehtävän laatuvaatimukset ovat esitettyinä työselostuksessa ja muissa sopimusasiakirjoissa. Edellä mainituissa dokumenteissa on usein viittauksia yleisiin laatuasiakirjoihin, kuten RYL-sarjaan. Tehtäväsuunnitelmassa nämä laatumääräykset kootaan yhteen ja ne esitetään yksilöityinä. Tarvittaessa tehdään työntekijöille kontrollilomake tai laadunmittauskaavake. Laatuvaatimukset esitetään

myös materiaaleille sekä niiden varastointiin ja suojaukseen. (Kankainen & Junnonen 1999, 13–14.)

Tehtävän toteutusta uhkaavat tekijät ja niiden poistaminen tai minimoimisen keinot esitetään potentiaalisten ongelmien analyysissä. Usein potentiaalinen uhka liittyy aina kyseisen tehtävän suorittamiseen. Jos se tunnistetaan, siihen pystytään varautumaan ja siten poistamaan. Ongelmat tulee analysoida aina hankekohtaisesti, vain siten saadaan kyseisessä kohteessa vaikuttavat tekijät huomioitua. Jotta ongelmat pystytään kokoamaan ja torjumaan, tulee ymmärtää niiden syyt ja seuraukset. Jäsentelyä varten ongelmat jaetaan hankinnallisiin, tuotannollisiin sekä teknisiin ongelmiin. (Kankainen & Junnonen 1999, 16–17.)

Tehtävän yksityiskohtaisessa suunnittelussa tavoitteena on varmistaa aloitus-edellytykset, etsiä uusia tapoja tehtävälle tai selvittää uuden tuotantotavan yksityiskohdat. Suunnitelmassa esitetään tarvittavat

- koneet, laitteet ja kalusto
- työvälineet
- materiaalit ja rakennustarvikkeet
- tarveaineet ja pientarvikkeet. (Kankainen & Junnonen 1999, 18.)

Lisäksi suunnitelmassa esitetään tehtävän logistiikkaan liittyvät asiat, kuten siirtojen ja varastoinnin ratkaisut sekä jätteastioiden varaaminen. Tehtävän yksityiskohtaiseen suunnitteluun kuuluu oleellisena osana työhön liittyvät työturvallisuustoimet, jotka esitetään myös suunnitelmassa. (Kankainen & Junnonen 1999, 18.)

## 2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

### 2.2.1 Aikataululajit

#### Yleisaikataulut

Alustava yleisaikataulu on rakennuttajan karkealla tasolla laatima aikataulu, josta voidaan arvioida esimerkiksi aikataulun kireys ja töiden ajoittuminen suhteessa vuodenaikoihin. Päättoteuttajan ja rakennuttajan välisissä neuvotteluissa hyväksytään tarkennettu T4-aikojen mukaan laskettu sopimusyleisaikataulu. Päättoteuttaja tekee työmaan alussa yleisaikataulun, jossa käytetään kuvan 3 mukaista tehollista työvuoroaika T3. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011.)

Perusaika T1	Menetelmän lisäaika TL1	Työvuoron lisäaika TL2 Alle 1,0 tunnin keskeytykset	Pelivarat TL3-aika
Menetelmäaika T2			
Tehollinen aika (työvuoroaika) T3		Pienet erilliset työvaiheet (T3p) ja työehtosopi- muksen mu- kaiset tauot	
Kokonaisaika (työnvaiheaika) T4			

Kuva 3. Aikakäsitteet (Palomäki ym. 2009, 8).

Kustannuslaskennassa ja alustavan yleisaikataulun laadinnassa käytetään kuvan 3 mukaista työvaiheaikaa T4, joka sisältää T3-ajan lisäksi TL3-lisäajan. Lisäaika muodostuu odottamattomista yli tunnin mittaisista tauoista, kuten laiterikoista tai sään aiheuttamista tauoista ja työnhidastumisesta. Työvuoroaika T3 käytetään rakentamisvaiheaikataulussa ja viikkosuunnitelmissa. (Lindholm 2009, 27.)

## Hankinta-aikataulu

Hankinta-aikataulu luodaan kohteelle heti, kun yleisaikataulu on saatu laadittua. Aikatauluun kirjataan hankinnoittain tarvittavien suunnitelmien, tarjouspyyntöjen ja tarjouksien määräaika, lisäksi merkitään tilaus- ja toimitusajankohdat. Tehtävän suunnittelua ja suunnitelmien piirtämistä varten varataan aikatauluun oma aikansa. Jos toimitus tapahtuu lohkoittain useassa erässä, tulee jokaiselle toimitukselle merkitä alkamisviikko ja kesto. (Junnonen & Kankainen 2001.)

## Rakentamisvaihe aikataulu

Jokaiselle rakentamisvaiheelle laaditaan yleensä omat aikataulunsa. Rakentamisvaihe aikataulussa käytetään useimmiten paikka-aikakaaviota sen tarjoaman informaation vuoksi. Vaihe aikataulun lähtötiedot kootaan sopimuksien päivämääristä, teknisistä suunnitelmista, käytettävien resurssien määristä sekä työmenekkitiedoista. Perinteiset vaiheet, joista on laadittu omat aikataulunsa ja joihin rakennusprojekti on jaoteltu, ovat

- maanrakennus- ja perustusvaihe
- runko- ja vesikattovaihe
- sisävalmistusvaihe
- viimeistely- ja luovutusvaihe. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, 55–56.)

## Viimeistely- ja luovutusvaihe aikataulu

Viimeistely- ja luovutusvaihe aikataulu sisältää viimeistelytyövaiheiden lisäksi viranomaisten tarkastukset, valvojan tarkastukset, talotekniikan säädöt ja käyttökoheet. Aikataulussa varataan omille tarkastuksille kaksi kierrosta ja näiden väliin korjauksille oma aikansa. (Kiviniemi 2001.)

## Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu on tarkimpia rakentamisessa käytettävistä aikatauluista ja se tehdään kerrallaan 1–3 viikoksi eteenpäin. Sen suunnittelee työkohteen vastuullinen työnjohtaja käyttäen lähdetietoinaan rakentamisvaihe aikataulua ja edellisiä laatimiaan viikkoaikatauluja. Aikataulussa esitetään työkohteessa tehtävät sivuja aliurakoitsijoiden sekä omien työryhmien työtehtävät neljän tunnin tarkkuudella resursseineen. Viikkoaikataulussa jokaiselle työlle on määriteltävä tehtävän kesto ja työsaavutus. (Mäki & Koskenvesa 2007, 31–32.)

### 2.2.2 Aikataulutyytit

Aikataulu voidaan esittää useissa eri muodoissa. Jana-aikataulussa vaakaviivat kuvaavat työn kestoa. Yleensä jana-aikataulun sarakkeissa on esitetty tehtävän nimi, suoritustäärä, resurssit sekä aloitus- ja lopetuspäivät. Aikataulussa esitetään usein pystyviivoilla sellaisia välitavoitteita, kuten ”lämpö päälle”. Vinoviiva-aikataulu, jossa on kuvattu tuotannon etenemistä ajan ja paikan suhteen, kutsutaan paikka-aikakaavioksi. Paikka-aikakaavion luominen edellyttää kohteen jakamista osakohteisiin suoritustjärjestyksen mukaan. Kaaviossa pystyakselilla on lohkojako ja vaaka-akselilla kuvataan aikaa. Viivan kaltevuus kuvastaa työn etenemisen nopeutta, kun viivojen välinen etäisyys kertoo töiden aikavälin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011.)

### 2.2.3 Aikataulun valvonta

Kun aikataulut on laadittu, tulee niiden toteutumista valvoa. Valvonnan tiheys riippuu aikataulun pituudesta. Viikkoaikataulussa olevien töiden työsaavutus mitataan viikon lopussa ja rakentamisvaihe aikataulun mukaisia toteumia valvotaan 1...2 viikon välein. Mikäli aikataulun mukaisessa työsaavutuksessa ei ole pysytty, aloitetaan toimenpiteet lisäämällä työntekijöitä tai muuttamalla suorite-määriä. (Koski 1997.)

Aikataulun valvonta kohdistetaan kaikkiin tuotannon tehtäviin. Valvonnalla selvitetään tuotantonopeuden ero suunniteltuun ja mahdollisten poikkeamien syihin. Valvontaa tapahtuu koko ajan pääurakoitsijan toimesta. Valvontaan voidaan käyttää valvontavinjettiä. Vinjetissä esitetään tehtävien suunniteltu alku- ja lopetusviikko sekä käynnissä olevat, lopetetut ja aloittamattomat tehtävät. Kun vinjetissä käytetään värejä tehtävän vaiheen mukaan, näkee siitä koko työmaan aikataulutilanteen selkeästi yhdellä silmäyksellä. (Kolhonen ym. 2003.)

## 2.3 Aliurakkasopimukset

### 2.3.1 Aliurakkasopimusten laadinta

Työmaan tehtävänä aliurakkasopimusprosessissa on ilmoittaa hankintaosastolle tarve hankinnan tekemiseen, ilmoittaa määrät sekä tehdä tehtäväsuunnitelma. Tämän jälkeen hankintaosasto hoitaa tarjouksen teon sekä vastaanottaa tarjoukset ja tekee niille vertailun. Urakkaneuvottelut käydään yhdessä aliurakoitsijan, työmaan ja hankinnan kanssa. Neuvotteluiden jälkeen työmaa yhdessä hankinnan kanssa tekee päätöksen urakoitsijan valinnasta. Kun hankinta on tehnyt sopimuspaperit aliurakoitsijan kanssa, alkaa työmaalla urakan hallinta ja ohjaus. (Junnonen & Kankainen 2001.)

Pääurakoitsijan tulee pyytää tilaajavastuulain vaatimat selvitykset ja todistukset urakoitsijalta ennen sopimuksen tekoa sakon uhalla. Aliurakoitsijan on toimitettava seuraavat enintään kolme kuukautta vanhat dokumentit:

- selvitys kuulumisesta ennakoperintä ja työnantajarekisteriin sekä arvonlisävelvollisten rekisteriin
- kaupparekisteriote
- todistus verojen maksamisesta tai verovelkatodistus
- todistus eläkevakuutusten ottamisesta ja niiden suorittamisesta
- selvitys kyseiseen työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta. (Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006.)



Edellä mainitut tiedot voidaan hyväksyä viranomaisen antamina selvityksinä tai myös, jos tiedot on toimittanut yleisesti luotettava muu arvioija tai tietojen ylläpitäjä. (Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä 1233/2006).

Tarjouspyyntö on urakkasopimuksen tekemisen ensimmäinen vaihe. Se sisältää yleensä seuraavat asiakirjat:

- tarjouspyyntökirje
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- yksikköhintaluettelo ja tarjouslomake
- tekniset asiakirjat ja suunnitelmat. (Junnonen 2009, 61–62.)

Rakennusurakkasopimus muodostuu allekirjoitetusta urakkasopimuksesta ja liiteasiakirjoista, joiden noudattamisesta siinä on määrätty. Sopimuksen asiakirjat voidaan sisällön perusteella jakaa kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin (kuva 4). Asiakirjoja on yleisiä sekä kohdekohtaisia. Olemassa on myös aina voimassaolevia asiakirjoja, joihin ei erikseen tarvitse viitata urakkasopimuksessa, jotta ne olisivat voimassa. (Junnonen 2009, 71–73.)

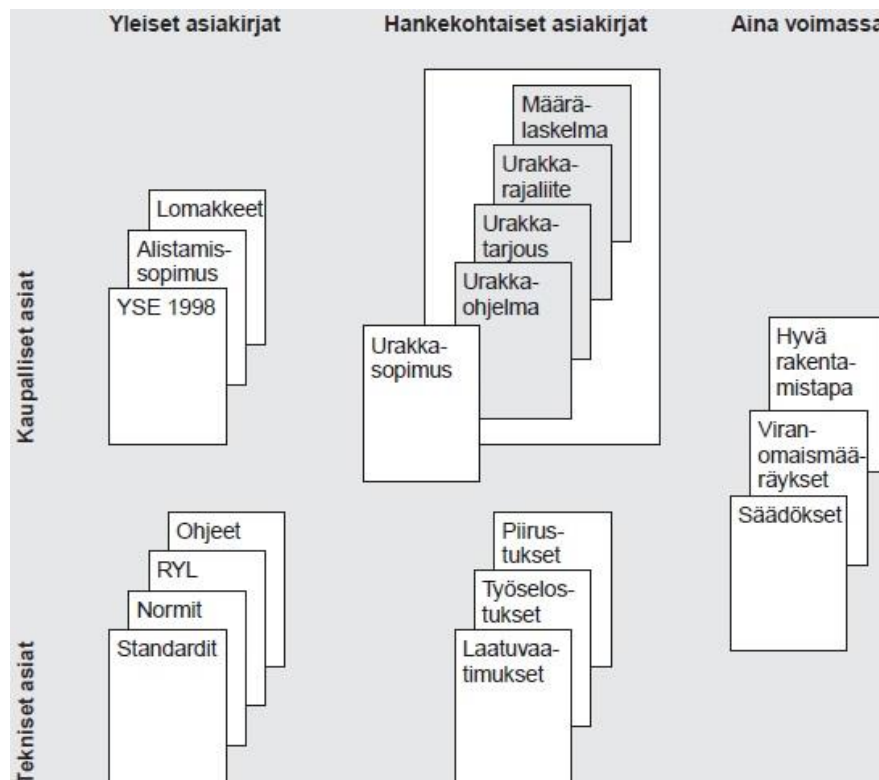
Sopimusta tehdessä tulee pyrkiä siihen, ettei asiakirjoissa ole virheitä tai keskinäisiä ristiriitoja. YSE:ssä on esitettynä yleinen pätevyysjärjestys, jota sopijapuolet saavat sopimusvapauden vuoksi muuttaa. Jos sopimusta tehdessä käytetään YSE:n mukaista sopimuspohjaa, tulee siitä mahdollisesti poikkeavat ehdot kirjata selkeästi. (Haapio ym. 2005, 288–289.) Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen 1998 mukaan tehdyssä sopimuksessa asiakirjojen keskinäisessä pätevyysjärjestyksessä ensiksi tulevat kaupalliset asiakirjat:

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- YSE 1998
- tarjouspyyntö ja sitä varten annetut lisäselvitykset
- urakkaohjelma tai muut urakkaehdot
- urakkarajaliite

- tarjous
- määrä- ja mittaluettelot
- muutostöiden yksikköhintaluettelo (RT 16-10660 1998, 13. §).

Pätevin asiakirja on ylimpänä oleva urakkasopimus. Kaupallisten asiakirjojen jälkeen tulevat tekniset asiakirjat. Teknisten asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys on seuraava:

- työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset
- sopimuspiirustukset
- yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset. (RT 16-10660 1998, 13. §.)



Kuva 4. Rakennushankkeen asiakirjat (RT16-10768, 1).

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan pääurakoitsija vastaa tilaajalle käyttämiensä aliurakoitsijoiden työstä kuin omasta työstään. Tästä syystä tulee pääurakoitsijan vaatia aliurakoitsijoidensa täyttävän työssään tilaajan sille asettamat vaatimukset. Vaatimukset kohdistuvat esimerkiksi takuu- ja vastuuai-

koihin, aikataulujen pitävyyteen sekä tilaajalle luovutettaviin dokumentteihin. (Junnonen & Kankainen 2001.)

### 2.3.2 Aliurakkasopimuksen valvonta

Aliurakkaa ohjataan ja valvotaan, jotta voidaan varmistaa, että se täyttää sopimuksen ehdot. Keskeisimmät valvonnan kohteita ovat laatuvaatimusten täyttyminen ja aikataulussa pysyminen. Valvonnan työkaluina ovat paikka-aika- sekä vinjettikaavio. Pääurakoitsijan tulee myös valvoa, että aliurakkatehtävät suoritetaan osakohteittain suunnitellussa järjestyksessä ja että työkohde on vapaa seuraavalle tehtävälle ajallaan siten, että työn laatu täyttää sille asetetut kriteerit. (Junnonen & Kankainen 2001, 57.)

Aliurakan ohjauksessa ja valvonnassa käytetään apuna tehtäväsuunnitelmaa. Siinä on esitetty tavoitteet, joihin työllä pyritään rahallisesti, ajallisesti ja laadullisesti. Mallitöiden avulla pystytään täsmentämään, että työn laatu on sopimuksen mukaista. (Kankainen & Junnonen 1999.)

## 2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Yhteisellä rakennustyömaalla tarkoitetaan työpaikkaa, jolla tehdään rakennustyötä ja jolla yhtä aikaa tai peräkkäin toimii useampi kuin yksi työnantaja tai itsenäinen työnsuorittaja (Vna 205/3.2009, 1. luvun 2. § 1. mom.).

### 2.4.1 Riskien kartoitus

Työmaan alkaessa päätoteuttajan tulee tehdä työmaalle riskien arviointi. Tarkoituksena on koota vaaralliset työvaiheet ja tehtävät sekä esittää niistä tarvittavat erillissuunnitelmat. Erityisesti hankekohtaiset erityispiirteet tulee listata ja huolehtia, että perehdytettäessä työntekijöitä ne käydään läpi. Päätoteuttajan tulee laatia työmaan aluesuunnitelma sekä valvottava työmaan turvallisuutta tarkastuksin. (Hietavirta ym. 2011.)

### 2.4.2 Perehdyttäminen

Rakennushankkeen päätoteuttajan tulee varmistaa perehdyttämällä, että jokainen rakennustyömaalla työskentelevä henkilön osaaminen ja tiedot riittävät turvalliseen työskentelyyn. Perehdytys järjestetään kaikille uusille työntekijöille. Perehdytyksen tulisi sisältää ainakin seuraavien kohtien läpikäymisen:

- työmaan säännöt sekä yleiset vaaroja tai haittoja aiheuttavat tekijät
- työn vaarat sekä työssään tarvittavat suojaimet
- työntekijän ammatillinen kokemus sekä työturvallisuuskortti
- työntekijän tulityökoulutus ensiapuvalmius tai muu erityisosaaminen. (Koski & Mäkelä 2010.)

Päätoteuttajan on huolehdittava, että jokaisella työntekijällä yhteisellä rakennustyömaalla on henkilökohtainen kuvallinen henkilötunnistekortti. Kortista tulee selvitä työnantajan nimi sekä onko työntekijä työsuhteessa oleva vai itsenäinen työnsuorittaja. (Hietavirta ym. 2011.) Henkilötunnisteessa tulee olla näkyvissä henkilökohtainen julkiseen veronumerorekisteriin merkitty veronumero (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 7. luvun 52. §).

### 2.4.3 TR-tarkastukset

Työmaan turvallisuustasoa on valvottava vähintään kerran viikossa suoritettavien kunnossapitotarkastuksien avulla. Kunnossapitotarkastus keskittyy puutteiden havaitsemiseen, jolloin kokonaiskuva työmaalta voi jäädä yksipuoleiseksi. Työsuojelupiirit ja Työterveyslaitos ovatkin yhteistyönä luoneet TR-mittari seurantamenetelmän. Havaintoja tehdään seuraavista kohteista:

- työskentely: henkilökohtaisten suojainten käyttö ja henkilökohtainen riskinotto
- telineet, kulkusillat ja tikkaat: rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat, siirreltävät telineet, kiinteään telineen kustakin työtasosta, työpukeista ja tikkaista
- koneet ja välineet: mm. rakennussahat, hitsauslaitteet, elementtifakit, henkilönostimet, hiomakoneet, nostoapuvälineet

- putoamissuojaus: tasojen vapaat reunat  $\geq 2$  m putoamiskorkeudella, portaiden vapaat reunat, aukot, kaivannot
- sähkö ja valaistus: työpiste- ja yleisvalaistuksesta sekä  $\geq 16$  A sähkökeskukset ja -kaapelit
- järjestys ja jätehuolto: ruudun yleisjärjestys, työpisteen järjestys, jäteastiat ja ruudun pölyisyys. (Hietavirta ym. 2011.)

Kierroksella havainnot tehdään ruuduittain. Asuntokohteessa yksi ruutu on yksi huoneisto. Työmaalla pidettävän kierroksen aikana kohteista tehdään havainnot ja kirjataan ne oikein- tai väärin-havainnoiksi. Turvallisuustaso lasketaan oikein-havaintojen määrä prosentteina kaikkien havaintojen määrästä. Tulos kertoo prosentteina työmaan turvallisuuden – täysin turvallinen työmaa on 100 % kunnossa. (Hietavirta ym. 2011.)

Työn turvallista suoritusta suunnitellessa lähtökohta on, että vaaraa aiheuttavat tekijät poistetaan. Mikäli näitä turvallisuutta tai terveyttä uhkaavia tekijöitä ei voida kokonaan poistaa, tulee käyttää henkilökohtaisia suojaimia. Suojainten tarve töissä määritellään työmaan vaarojen arviointilomakkeessa. (Koski & Mäkelä 2010, 20.)

Henkilökohtaiset suojaimet ja niiden käyttötarve:

- Suojakypärää tulee käyttää aina työmaalla liikuttaessa. Kypärää tulee käyttää aina työskennellessä, kun päähän voi osua tippuva esine tai pään voi kolhaista johonkin. Kypärän tulee olla sellainen, että se pysyy päässä vaikka työskentely tapahtuisi pää alaspäin.
- Kuulosuojaimia tulee käyttää, kun melu taso ylittää 85 dB. Kuulosuojain voi olla tulppa tai kupumallinen. Ne voivat olla sangallisia tai kypärään kiinnitettäviä.
- Sangallisia silmänsuojaimia tulee aina käyttää työskennellessä. Mikäli työssä on ilmeinen roiskevaara, tulee käyttää koko kasvoja suojaavaa visiiriä.
- Hengityssuojainta tulee käyttää, kun työssä syntyy pölyä tai käytetään kemiallisia aineita.
- Putoamisvaaran ollessa ilmeinen tulee käyttää kokovaljaisiin perustuvaa putoamisen pysäyttävää järjestelmää.
- Huomiovärivaatteita tulee käyttää aina työmaalla. Väriä tulee olla heijastavaa ja sen tulee näkyä joka suuntaan. Vaatteessa tulee olla myös kiertävät heijastin-

nauhat. Suositeltavaa on, että vaate toimii samanaikaisesti huomio- ja suojavaatteena. Suojavaatteen tulee suojata työntekijää pölyltä, lialta, kosteudelta ja kylmyydeltä.

- Suojakäsineitä käytetään suojaamaan työntekijän käsiä useilta eri haitoilta. Mekaanista suojaa antavat viiltosuojakäsineet. Kemiallisille ja biologisille aineille on olemassa omat käsineensä.
- Turvajalkineita tulee käyttää aina työmaalla. Ne suojaavat jalkoja mekaanisilta, kemiallisilta ja termisiltä vaaroilta.
- Polvisuojaimia tulee käyttää suojaamaan työntekijän polvia rasittumilta, vaarallisilta aineilta ja kosteudelta, kun työskentely tapahtuu polvien varassa.
- Työntekijää tulee suojata tärinältä valitsemalla oikeat työvälineet ja apuvälineet. (Koski & Mäkelä 2010, 20–24.)

## 2.5 Laadunvarmistus

Jotta saataisiin laadukas lopputuote, tulee laaduntarkkailuun käyttää varoja. Nämä kustannukset syntyvät muun muassa mallityöstä, tarkastuksista, katselmuksista, tuotannon valmistelusta ja työntekijöiden valmennuksesta. Toisaalta huonon laadun aiheuttamat kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin hyvän laadun varmistamisen aiheuttamat kulut. Pyrkimyksenä laadukkaassa tuotannossa on valmistaa virheetön tuote. (Kankainen & Junnonen 2001.)

Lähtökohtana rakentamisessa on, että jokaisessa työvaiheessa työ tehdään kerralla virheettömiksi. Asiakas, jolle laadukasta työtä tehdään, ei ole pelkästään tilaaja tai käyttäjä, vaan myös seuraava työvaihe. Seuraava työvaihe on edellisen työn sisäinen asiakas. Hyvä käytäntö on, että urakan aloituspalaverissa on mukana sekä aloittava että lopettava urakoitsija. Tällöin työ tulee tarkistettua sisäisen asiakkaan toimesta samalla, kun tehdään edeltävä työn vastaanotto. (Kankainen & Junnonen 2001.)

Työtä koskevat laatuvaatimukset ovat hajautetusti eri dokumenteissa. Työselostus ja piirustukset ovat hankekohtaisia asiakirjoja. Yleisiä tietoja on esitetty rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset sarjassa. Muita normeja ovat BY-, RIL-,

sekä RT-julkaisut. Lisäksi hyvä rakentamistapa ohjaa aina rakentamista. (Kankainen & Junnonen 1999.)

Työmaan laadunvarmistus lähtee liikkeelle laatusuunnitelman luomisesta. Laatusuunnitelmassa esitetään projektiorganisaatio ja sen toimintatavat sekä yksilöityjä laadunvarmistustehtäviä sisältävät dokumentit, kuten laadunvarmistusmatriisi ja tarkastusasiakirja. Tarkastusasiakirja on dokumentti, jossa esitetään rakennustyön aikana tehtävät tarkistukset ja niissä mukana olevat henkilöt ja tarkastuksesta vastaava taho. (Kiviniemi 2001.)

Työmaan laadunvarmistustehtävät voidaan koota laadunvarmistusmatriisiksi. Matriisiin valikoituvat ne tehtävät, jotka ovat aikataulullisesti ja taloudellisesti merkittävimmät tai muuten erityshuomiota vaativa työtehtävä. (Mäki ym. 2008, 16.)

### 2.5.1 Työnaikainen laadunvarmistus

Yksittäisen tehtävän laadunvarmistamisen keinoina käytetään materiaalien tarkastusta, tehtäväsuunnitelmaa, ensimmäisen työkohteen tarkastusta ja piiloon jäävien osien tarkastusta. Tehtäväsuunnitelman ideana laadunvarmistuksessa on selvittää työntekijöille työn laatuvaatimukset. Urakan sisältäessä sellaisia työvaiheita, jotka peittävät alleen edellisen suorituksen, tulee piiloon jäävät osat tarkistaa ennen seuraavan vaiheen aloittamista. Ensimmäisen kohteen tarkastuksesta käytetään myös mallityö-nimitystä. Mallityö on tarpeen teettää niistä töistä, joissa on sellaisia laatuvaatimuksia, joita ei voi konkreettisesti mitata. Mallityön teettämisen ideana on saada kaikkien osapuolien (valvoja, pääura-koitsija, urakoitsija), näkemys vaadittavasta ulkonäöllisestä laadusta yhteneväksi. Mallityön hyväksyntä kirjataan työmaapäiväkirjaan, ja kaikkia muita työkohteita arvostellaan vertaamalla niitä mallityön laatuun. (Kankainen & Junnonen 2001, 53–57.)

## 2.5.2 Viimeistely ja luovutusvaiheen laadunvarmistus

Viimeistely- ja luovutusvaihe on oma rakennusvaiheensa rakennushankkeessa. Se tulee suunnitella sekä toteuttaa ohjatusti ja sille tehdään oma aikataulu. Aikataulun tulee sisältää seuraavat toimenpiteet:

- omat tarkastuskierrokset
- asiakkaan suorittamat tarkistukset
- korjaustyöt joko tiloittain tai urakoitsijoittain
- taloteknistenjärjestelmien tarkastukset, mittaukset ja säädöt sekä käyttöttestit
- vastaanottotarkastukset
- viranomaiskatselmukset. (Mäki & Koskenvesa 2007, 40–41.)

Itselleluovutus on urakoitsijan sisäinen laadunvarmistustoimenpide, ja se koskee niin pää- kuin aliurakoitsijoitakin. Itselleluovutusta tehdessään urakoitsija tarkastaa oman työnsä jäljen kaikista tiloista ja alueista ja suorittaa niiden korjauksen sopimuksen mukaiseksi ennen luovutusta tilaajalle. Itselleluovutus koostuu seuraavista vaiheista:

- luovutusvalmiuden esitarkastus, havaitut virheet kirjataan ylös virhe- ja puute-luetteloksi
- systemaattisten virheiden korjaus
- tilojen virheiden korjaus
- luovutusvalmiuden toteaminen, todetaan korjaukset ja onko korjauksien aikana tullut uusia vikoja
- loppusiivous ja tilojen lukitseminen
- rakennuttajan vastaanotto. (Kankainen & Sandvik 1996, 39.)

## 2.6 Hankinnat ja logistiikka

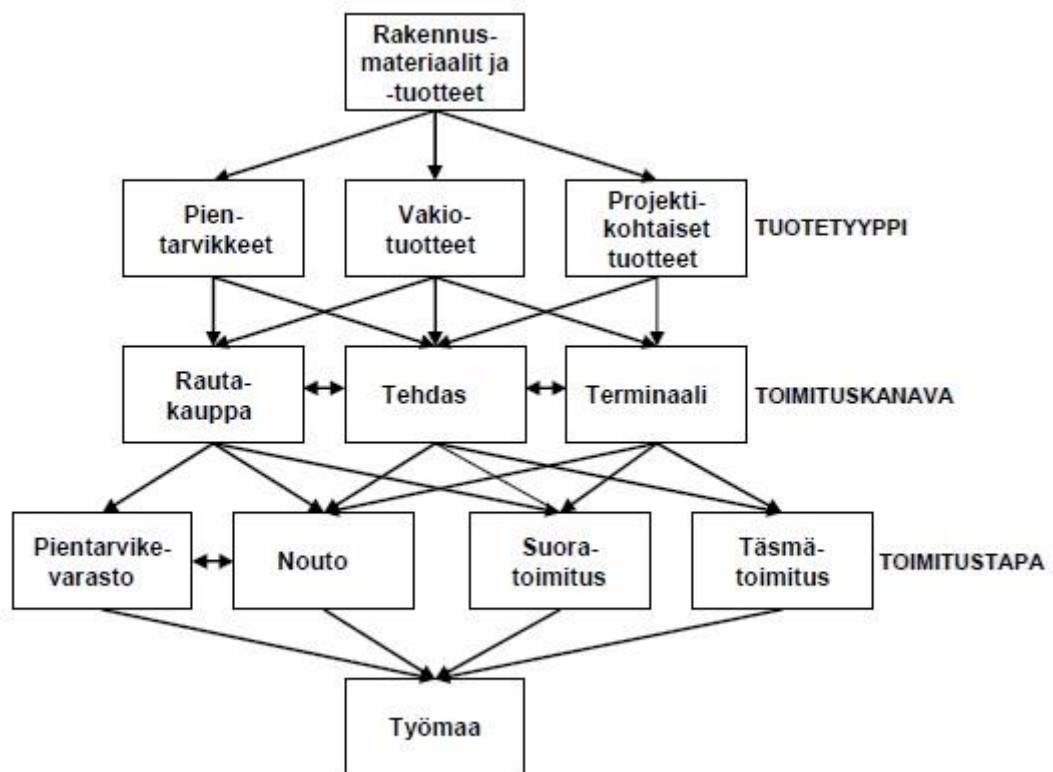
### 2.6.1 Hankinnat

Hankintojen suunnittelu alkaa jo urakkatarjousvaiheessa. Tarjousvaiheen aikana suunnittelussa luodaan alustava hankinta-aikataulu sekä tehdään alustavia



laskelmia aliurakoinnista perustuen yrityksen yleiseen käytäntöön. Jotta laskennasta saadaan realistinen, tulee työmaalle luoda alustava työmaasuunnitelma ja miettiä periaatteet logistiikan järjestämiseen. (Junnonen & Kankainen 2001, 22–24.)

Tuotantovaiheessa hankintojen suunnittelun lähtötietoina ovat kohteen yleisai-kataulu, urakkasopimus, tavoitebudjetti sekä hankkeen laatusuunnitelmat. Tuo-tantovaiheen alussa hankkeelle luodaan hankintasuunnitelma, jossa on esitet-tynä hankinta-aikataulu ja -luettelo sekä vastuunjakotaulukko. Vastuu jaetaan työmaan tuotannosta vastaavan organisaation ja hankintaosaston kesken. Han-kintaosastossa työskentelevä ostaja hoitaa usein yhden hankintanimikkeen hankinnan kaikissa yrityksen hankkeissa. (Junnonen & Kankainen 2001.)



Kuva 5. Toimitusten jaottelu tuotetyypin, toimituskanavan ja toimitustavan mukaan (Palolahti ym. 2009, 5).

Hankittavat tuotteet voidaan jakaa tyypeittäin kolmeen osaan (kuva 5). Vakio-tuotteet ovat yleisesti saatavilla olevia tuotteita. Näitä tuotteita voidaan tilata

useita eri kanavia pitkin, kuten tehtaalta, rautakaupasta tai tukuista. Tuotteiden hankinta perustuu usein kausi- ja vuosisopimuksiin, jolloin vältetään turhalta kilpailuttamiselta ja hankinta perustuu pelkkään työmaan tai ostajan tilaukseen. Pientarvikkeet, kuten poranterät ja kiinnikkeet, voidaan hankkia kausisopimuksilla rautakaupoista tai työmaalla voi olla toimittajan ylläpitämä pientarvikevarasto. Projektikohtaiset tuotteet on suunniteltu ja valmistettu kyseiselle hankkeelle, ja ne vaativat enemmän yhteistyötä työmaan, toimittajan ja hankkijoiden välillä. (Palolahti ym. 2009, 6–7.)

Hankinnat voidaan jakaa sisältönsä mukaan kolmeen osaan. Hankinta voi sisältää työtä, palvelua ja materiaalia. Aliurakka on hankinta, joka koostuu materiaalista ja työstä. Työn ja materiaalin suhde voi vaihdella aliurakassa paljonkin, ääritapauksena työurakka, joka sisältää vain työtä. Palveluhankinnasta on kyse esimerkiksi mittaus- ja nostokonepalvelujen ostoissa. Rakennustuotehankinnat ovat materiaalia tai tuotteita sisältäviä hankintoja. Tuotteet voivat olla vakiotuotteita tai kohteen suunnitelmien mukaisesti tuotettuja. (Junnonen & Kankainen 2001.)

## 2.6.2 Logistiikka

Työmaan päätoteuttajan tehtävänä on vastata toimitusten ohjauksesta. Pyrkimyksenä on, että materiaalit ovat työmaalla vain hetkeä ennen kuin työ alkaa. Toimitusten ohjaus mahdollistaa materiaalitoimituksien saapumisen työmaalle siten, ettei tuotteita jouduta tarpeettomasti varastoimaan työmaalla. Ohjaus alkaa hankinta-aikataulun ja työvaiheikataulun tiedoista, näin varmistetaan toimituspäivät. Toiseksi seurataan työmaalla materiaalien käyttöä ja töiden etenemistä, jolloin voidaan tehdä toimitusaikoihin muutoksia ja täsmennyksiä. (Palolahti ym. 2009.)

Työmaan logistiset ratkaisut ovat esitettynä työmaan nosto- ja siirtokalustosuunnitelmassa sekä työmaan aluesuunnitelmassa. Aluesuunnitelmassa on esitettynä vastaanotto-, purku- ja varastointipaikat, ajoreitit sekä lohko- ja paikakajako. Logistiikkasuunnitelman laadinnan yhteydessä tulee miettiä, mitkä ra-

kennustuotteet nostetaan runkovaiheessa holville ja minne ne siellä sijoitetaan. Lisäksi suunnitelmassa pitäisi esittää perusteet varastoitavien tuotteiden suojaukseen. (Palolahti ym. 2009, 10.)

Työnjohtajan tulee olla yhteydessä materiaalitoimittajiin kriittisissä hankinnoissa ja varmistaa toimitusajankohta viikkosuunnittelun yhteydessä. Toimitusajan muutos aikaisemmaksi kuin työmaalla on toivottu voi aiheuttaa työmaalla ongelmia puuttuvan varastointitilan vuoksi. Toisaalta liian myöhään tullut toimitus voi aiheuttaa töiden keskeytymistä tai logistisia ongelmia muiden toimitusten kanssa. Työnjohdon tulee toimia yhteistyössä aliurakoitsijoiden kanssa, jotta toimitukset eivät osu samaan aikaan. Aliurakoitsijoiden toimituksia tulee ohjata myös siksi, ettei urakoitsija tilaa liikaa materiaalia kerralla, jolloin ongelmaksi muodostuu varastotilan riittävyys. Lisäksi siirrot usein jaetaan siten, että pysyisiirrot kuuluvat pääurakoitsijalle ja vaakasiirrot aliurakoitsijalle. Tällöin on työmaan kannalta edullista, että välivarastointia ei tarvita, kun nostokalusto on työmaalla tavaran saapuessa. (Palolahti ym. 2009.)

Toimitustapalauseke on kauppasopimuksissa käytetty kirjainyhdistelmä, josta ilmenee, kuka maksaa toimituksen, vakuutuksen ja rahdin purkamisen. Yleensä rakennusprojektien yhteydessä käytetään toimitustapaa TOP, jolloin myyjä maksaa kaiken purkamista myöten. Muissa toimitustavoissa rahdin purku jää työmaan vastuulle, jolloin työnjohtajan tulee huolehtia nostokalustosta. (Palolahti ym. 2009, 9.)

Hankinnan toimituskanava voi vaikuttaa toimitusten logistiikkaan. Tehdastoimitus tulee suoraan valmistajalta sisältäen vain heidän tuotteitaan. Terminaalitoimitus lähtee välivarastosta. Terminaalista voidaan toimittaa kuorma yhden tai useamman toimittajan tuotteista, ja ne voidaan myös pakata asunnoittain tai kerroksittain. Rautakaupoista ja tukuista voidaan tilata tuotteita joko toimituksella tai noutaen usean eri valmistajan tuotteista. (Palolahti ym. 2009, 8.)

## 3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

### 3.1 Tehtäväsuunnittelu

Työmaalle oli tehty laadunvarmistusmatriisi. Suurin osa matriisissa luetelluista töistä koettiin tavanomaisiksi, joiden suorittamista varten ei koettu tarpeelliseksi laatia tehtäväsuunnitelmaa. Matriisissa oli listattu tehtäväsuunnitelman vaativiksi tehtäviksi elementtiasennus, runkotyö, vesikaton puutyöt sekä julkisivun ohutrappaus työ. Näistä julkisivurappaus oli ainoa, joka oli käynnissä työskennellessäni projektissa, ja siihen liittyvä tehtäväsuunnitelma oli tehty ennen aloittamistani. Osin tästä syystä ja myös siksi, että harjoitteluun kuului tehtäväsuunnitelman teko, tein sellaisen laatoitustyöstä (liite 1). Tehtäväsuunnitelman tekoon käytin reilusti aikaa ja pyrin saamaan sen sisällön kattavaksi. Eniten aikaa tehtäväsuunnitelmassa vie laatuvaatimuksissa olevien asiakirjojen lukeminen. Koska laatoitustyössä käytetään useita materiaaleja, joilla kaikilla on omat vaatimuksensa ja työohjeensa, tulee työohjeista pitkä lista. Potentiaalisten ongelmien analyysin suorittaminen vaatii jonkin verran kokemusta kyseisestä työstä. Ilman kokemusta ongelmat jotkin ongelmat voivat jäädä huomaamatta tai listasta tulee pitkä, ja siinä on huomioitu epätodennäköisimmätkin ongelmakohdat. Tehtävälle oli asetettu aikapuitteet kylpyhuoneen laatoituksen osalta yleisaikataulussa. Tehtäväsuunnitelmaa tehdessä tarkistin sen sopivuuden työryhmälle.

### 3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Työmaalle oli laadittu sen alkaessa yleisaikataulu, jonka olivat laatineet työmaainsinööri ja vastaava työnjohtaja. Yleisaikataulusta tehtiin sekä janakaavio että paikka-aikakaavio. Janakaaviossa esitettiin erikseen maanrakennus-, runko-, sisätyö- sekä viimeistely- ja luovutusvaiheet, joille kaikille oli laadittu myös yksityiskohtaisempi aikataulu. Janakaaviossa merkitylle 44 työtehtävälle oli esitetty resurssit ja kesto valituilla resursseilla. Janakaaviossa oli lisäksi merkittynä pys-

tyviivoina sellaiset välitavoitteet kuin vesikatto valmis, lämpö päälle sekä projektin luovutus. Rakentamisvaiheaikataulut toteutettiin paikka-aikakaaviona. Sisävalmistusvaiheen aikatauluun oli merkattu parikymmentä tehtävää. Paikka-aikakaavio on erittäin toimiva aikataulutyyppi projektin hallintaan, kun tarvitaan tarkka lohkojako työmaan ongelmattoman läpi viennin varmistamiseksi. Viimeistelyaikataulu toteutettiin jana-aikatauluna, koska se sisältää paljon lyhyitä tarkastuksia ja katselmuksia, joiden sijoittaminen paikka-aikakaavioon pystyviivoiksi vaikeuttaa aikataulun lukemista (liite 2). Kohteen aikataulut tehtiin pääsääntöisesti Vico control 2009 -ohjelmalla ja viimeistelyaikataulu toteutettiin Planet+-ohjelmalla.

Aikataulujen toteutumista valvottiin seuraamalla paikka-aikakaaviota sekä valvontavinjetillä. Viikkosuunnittelussa en tehnyt erillistä aikataulua, vaan käytin suunnittelupohjana sisävalmistustöiden paikka-aikakaaviota. Varmistin töiden etenemisen aikataulussa sekä mestan riittävyyden työvaiheille.

Vinjetissä oli esitettyinä työvaiheen tehtävät ja paikkajako. Paikkajakona oli käytetty yhtä kerrosta. Tehtäville on esitetty suunniteltu aloitus- ja valmistumispäivä paikkajaon mukaisissa kohteissa. Kun työt aloitettiin kohteessa, merkattiin toteutunut alkamispäivä vinjettiin. Työn aikana työmääriä mitattiin ja saavutus lisättiin vinjettiin. Vinjetti ilmoittaa suoritettua määrää tavoitteesta prosentteina ja arvioi, onko työ aikataulussa. Kun työ on valmis, lisätään toteutunut valmistumispäivä ja tehtävä merkitään valmistuneeksi. Vinjetissä käytetään värejä antamaan lisäinformaatiota: Vihreät työt ovat valmiita, valkoiset aloittamatta ja siniset valmiita. Myös keskeytyneille ja myöhässä oleville töille on omat värinsä ja merkintänsä (liite 3). Vinjetin täytössä tehtäväni oli arvioida työsuoritusten määrää työmaalla.

### 3.3 Aliurakkasopimukset

#### 3.3.1 Aliurakkasopimusten laadinta

Aliurakkasopimukset laadittiin pitkälti hankintaosaston toimesta. Työmaa hoiti hankinnan valmistelut sekä sopimusten valvonnan. Sopimuksenmukaisuutta valvottiin laadun, aikataulun sekä työturvallisuuden puitteissa. Urakkasopimuksessa urakoitsija sitoutetaan noudattamaan turvallisuusmääräyksiä. Lisäksi sopimuksen liitteenä on aina työmaanturvallisuusasiakirja, käytettävät suojaimet sekä teline- ja tikasohje. Urakoitsija sitoutetaan aikatauluun urakkasopimuksessa antamalla työlle aloitus- sekä valmistumispäivä, jotka on saatu rakentamisvaiheaikataulusta. Hyvässä urakkasopimuksessa on asetettu myös välitavoitteet ja kerrottu kyseiseen työhön liittyvät suoritukset. Laadun takaamiseksi urakkasopimuksessa on viitattu suunnitelmiin, joissa on esitetty tarkemmat vaatimukset. Jotta työ suoritettaisiin, kuten pääurakoitsija ja tilaaja sen ovat tarkoittaneet, on pääurakoitsijan syytä pitää työvaiheen aloituspalaveri. Näistä palavereista laaditaan pöytäkirja. Aloituspalaverissa käydään läpi urakkasopimus ja työhön liittyviä suunnitelmia yhdessä suorittavan työryhmän ja aliurakoitsijan työnjohdon kanssa.

#### 3.3.2 Aliurakkasopimuksen valvonta

Aliurakoitsijan aikataulullista edistymistä verrattiin paikka-aikakaaviossa esitettyyn tuotantonopeuteen vinjettikaaviolla (liite 3). Mikäli tässä tuotantovauhdissa ei ollut pysytty, otettiin asia puheeksi aliurakoitsijan työnjohdon kanssa pidetyissä tapaamisissa ja selvitettiin syyt hidastumiselle ja kartoitettiin mahdollisuudet aikataulun kirimiseen. Yksittäisen urakoitsijan tapaamisen lisäksi pääurakoitsija järjestää työmaalla urakoitsijapalavereita, joissa vastaava asia olisi voitu hoitaa. Urakoitsijapalaverien tarkoituksena on varmistaa töiden eteneminen aikataulus- ja poistaa mahdollisia työn etenemistä haittaavia esteitä. Palavereista pidetään muistiota, johon kirjataan havaitut poikkeamat ja korjattavat asiat. Tämän projektin aikana en osallistunut urakoitsijapalaverihin.

### 3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työmaalla laadittiin työmaan vaarojen arviointilomake (liite 10), jossa työmaan johto arvio valmiiseen lomakepohjaan kunkin vaaran, siihen liittyvät haittatekijät ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Työmaan sijainti 20 metriä aiemmin valmistuneen talon pääovesta sekä talojen välissä olleesta leikkikentästä, pakottivat huolehtimaan erityisen hyvin työmaan aitauksesta ja toiselle talolle rakennetusta väliaikaisesta kulkutiestä.

TR-kierrokset pidettiin työmaalla aloittaessani yleensä perjantaisin ruokatunnin jälkeen. Huomasimme kuitenkin usein, että aliurakoitsijat aloittivat ruokatuntinsa omien ruokatuntien jälkeen, joten päätimme siirtää kierroksen suorittamisen aamukahvitunnin perään. Näin toimittuamme saimme useamman aliurakoitsijan mukaan TR-kierrokselle. Suurin kompastuskivi kierroksilla oli aliurakoitsijoiden silmäsuojainten käyttö, ja niistä kirjattiinkin lähes kaikki virheet työmaalla. Silmäsuojainten käyttö on viimeisimpiä henkilökohtaisia suojaimia koskevia vaatimuksia ja sen toteuttaminen vaatii vielä muita vaatimuksia enemmän valvontaa ja ohjausta. Kierroksen jälkeen kirjattiin saadut tulokset yrityksen sähköiseen järjestelmään, jossa voi tarkastella työmaan kaikkia mittauksia ja vahvistaa havaitut puutteet korjatuiksi. TR-mittausten tavoitetasot NCC:llä ovat 92 % kokonaistuloksen, 90 % työskentelyn ja 100 % putoamissuojauksen osalta. Näihin tuloksiin pyrittiin määrätietoisesti. Yleensä kierroksen pitivät yhdessä työsuojelupäällikkönä toiminut työmaainsinööri ja työmaan työsuojeluvaltuutettu. Pyrin aina osallistumaan kierrokselle, koska koen työturvallisuuden tärkeäksi. Kierroksilta saatu kokemus sekä TR-mittausta varten annettu koulutus testattiin käytännössä, kun työsuojelupäällikkö jäi lomalle ja suoritin hänen poissa ollessaan mittaukset (liite 4). Saamani tulokset olivat linjassa aiempien saatujen tulosten kanssa.

Jokainen työmaalle saapunut henkilö perehdytettiin työmaalle NCC:n toimesta. Perehdyttämiseen käytettiin pohjaa, jossa oli tiedot, jotka perehdytyksessä tulee käydä läpi. Lisäksi otin tavaksi keskustella työntekijän kanssa hänen työstään ja aikataulusta, jossa hän uskoo työn edistyvän. Perehdytyksen yhteydessä jokai-

sen työntekijän henkilö- ja työturvallisuuskortista sekä mahdollisesta tulityökor-  
tista otettiin kopio työmaan kansioon. Samalla hoidettiin veronumeron tarkistus.  
Numeron tarkistaminen on ollut pakollista tämän projektin alusta asti. Lisäksi  
muutaman ketjutetun aliurakointiyrityksen tilaajavastuun mukaisia dokumentteja  
tarkistettiin tilaajavastuu.fi-palvelusta. Suoritetun perehdytyksen jälkeen työnte-  
kijä lisättiin työmaalla työskentelevien henkilöiden luetteloon, jonka täyttäminen  
ja ylläpito kuului tehtäviini.

Työmaalla pääurakoitsijan edustajana tehtäviini kuului valvoa työturvallisuus-  
säädösten noudattamista. Työmaalla henkilösuojainten käyttö vaati jatkuvaa  
valvontaa varsinkin silmäsuojauksen osalta, koska pitkään rakennuksilla työs-  
kennelleet henkilöt ovat aloittaneet uransa ennen niiden käytöstä määrääviä  
lakeja. Kunhan työntekijöitä muisti muistuttaa suojainten käytöstä, pysyivät ne  
kaikilla päällä.

Pölynhallinta oli työmaalla hoidettu yhden kokoaikaisen siivoojan toimesta.  
Työmaa saikin kiitosta hyvin hoidetusta järjestyksenpidosta. Pölyn vähäisyyteen  
vaikutti myös plaano-pinnoitettu lattia, jonka puhtaanapito oli helpompaa ja no-  
peampaa verrattuna puhdasvalupintaiseen betoniin. Työmaan järjestyksen kan-  
nalta eniten ongelmia aiheuttivat väljästi varastoidut materiaalit. Materiaalit saa-  
tiin järjestymään ottamalla yhteyttä urakoitsijoiden työntekijöihin, jotka poistivat  
liiat materiaalit ja siirsivät loput siisteihin pinoihin.

### 3.5 Laadunvarmistus

Työmaalla työn aikana laatua tarkkailtiin päivittäin. Tarkkailu saattoi sisältää  
mittauksia tai vain silmämääräistä tarkistusta. Mikäli mittauksia suoritettiin, teh-  
tiin saaduista tuloksista dokumentti. Tämän työn liitteenä (liite 11) on NCC:llä  
käytössä oleva märkätilojen tarkastuslista, jonka perusteella työmaalla suoritet-  
tiin kyseiset tarkastukset. Suoritetut tarkastukset merkittiin työmaapäiväkirjaan.  
Työmaalla oli käytössä tarkastusasiakirja, jossa oli esitettyinä eri vaiheiden var-  
mistustoimenpiteitä, kuten katselmukset, mittaukset ja hyväksynyt. Näille toi-  
menpiteille oli merkitty osallistuvat henkilöt sekä vastuhenkilö, joka allekirjoi-



tuksellaan varmensi toimenpiteen tehdyksi. Valvojan suorittamissa mallikatselmuksissa tarkastettiin sovittu malliasunto, jonka mukaista laatua tuotettaisiin loppuissa asunnoissa. Mallityötarkastuksien jälkeen täytettiin tarkastusasiakirjan kyseinen kohta ja merkittiin tapahtuma työmaapäiväkirjaan.

Viimeistelyvaiheesta oli työmaalle viimeistelyohjelma ja sen mukainen viimeistelyaikataulu. Viimeistelyvaiheessa suoritetaan itselleluovutustarkastukset. Itselleluovutustarkastus ja sen aikana havaittujen virheiden korjaus suoritettiin ennen lattioiden suojauksien poistoa. Valvoja myös suoritti omat ennakkotarkastuskieroksensa tässä vaiheessa. Suojien poiston ja siivouksen jälkeen suoritin tarkastuksen lattiapinnoille. Tämän jälkeen asukkaat saivat mahdollisuuden tarkastaa omat asuntonsa. Heille olin laatinut oman tarkastuslomakkeen (liite 5), jossa oli asunnon tiedot pohjakuvineen ja ohjeet lomakkeen käyttöön.

Itselleluovutustarkastusten teko ja virhelistojen laadinta sekä korjausten valvonta annettiin vastuulleni. Virhelistan pohjaksi sain Excel-pohjaisen lomakkeen, josta pystyin tulostamaan virhelistat urakoitsijakohtaiseksi. Koska vastaava mestari on vastuussa myös työmaan laadusta, tarkastimme yhdessä ensimmäiset asunnot, jotta laatukriteerimme olisivat yhtäläiset. Lisäksi toimin yhdessä valvojan kanssa hänen ennakkotarkastuksissaan, joista laadin erillisen virhelistan (liite 6) ja valvoin, että korjaukset suoritetaan.

### 3.6 Hankinnat ja logistiikka

Työmaalla hankintojen valmistelusta vastasi työmaainsinööri. Hänen vastuulleen oli koota tiedot tarjouspyyntöjä (liite 9) varten, jotka hankintaosasto kokosi tarjouspyynnöksi ja lähetti valituille toimijoille. Hankinta vastaanotti tarjoukset ja suoritti niille vertailun, jonka tulokset annettiin työmaan tietoon. Hankintaorganisaation vastuulla oli laatia yhteistyössä työmaanhenkilöstön kanssa työmaalle hankintasuunnitelma (liite 7), joka toimi samalla työmaan hankinta-aikatauluna. Yhteistyö hankintasuunnitelman laadinnassa toimii siten, että työmaa täydentää hankintasuunnitelmapohjaan toimitusajat, jonka jälkeen hankinta määrittää hankintatehtävien lähtötietojen tarpeet päivämäärineen. Urakoitsijoiden ja tavarant-

toimittajien valintaan osallistuivat työpäällikkö, vastaava mestari sekä hankinta-osaston edustaja. Työmaatoimihenkilöiden tehtävänä oli varmistaa, että toimituksen sisältö vastaa sopimusta. Alueella oli käynnissä useita työmaita, joissa työt etenevät lähes samanaikaisesti. Tämä antaa mahdollisuuden niputtaa työmaita samaan hankintasopimukseen. Näin saadaan kustannushyötyä suurempien erien ostosta sekä säästyvien työtuntien muodossa.

Työmaan logistiikka oli esitetty työmaan aluesuunnitelmassa (liite 8). Työmaalla jätteet kerättiin pyörällisiin jäteastioihin, joilla jäte kuljetettiin pihalle ja lajiteltiin puu- sekä sekajätteeseen. Sisävalmistusvaiheen materiaaleista kerrokseen nostettiin runkovaiheessa kipsilevyt ja metallirangat. Muut tuotteet vietiin kerroksiin hissillä, kantaen portaista tai nostamalla kurottajalla ne parvekkeille. Työmaa-alueella maapohja oli hyvin kantavaa, koska alue on entistä betonitehtaan varastointialuetta, joten nostot onnistuivat vaikeuksitta suurimmalle osalle parvekkeista.

Projektissa asukkaille tarjottiin mahdollisuutta valita erilaisia laattoja esivalitusta valikoimasta. Asukkaan valinnat tulostettiin asukasmuutoslistaksi, joka kiinnitettiin jokaisen huoneiston olohuoneen ikkunaan. Laatat toimitettiin purettuna työmaalle, huoneistokohtaisesti kuormalavoille pakattuina. Toimituspäivälle olimme tilanneet kurottajan työmaalle, jolla nostimme lavat parvekkeille. Kun laatat oli saatu kannettua huoneistoihin, tarkastin, että kaikki paketit olivat oikeissa huoneissa. Lisäksi laatoitusurakoitsijaa muistutettiin eri laattavaihtoehdoista. Näiden toimien avulla onnistuimme poistamaan mahdollisen ongelman.

## 4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

### 4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu voi joillakin toimijoilla jäädä tekemättä, koska työ on tuttu ja sen eri vaiheisiin osataan varautua kokemuksen pohjalta. Itse koen sen tekemisen tarpeelliseksi, koska kokemattomana saan suunnittelusta irti eniten. En ole vielä täysin harjaantunut tehtäväsuunnittelun tekoon, koska olen tehnyt niitä vasta muutaman. Koen kuitenkin pystyväni luomaan suunnittelulla pohjan työn tekemiseen, koska suunnittelun vaatima perustieto on hallussani. Keskeisin kehitettävä osa-alue on kustannus- ja vertailulaskelmien tuottaminen.

### 4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisen suunnittelun perusteet ovat hyvin hallussani, vaikka niitä en tässä projektissa rutiininomaisesti käyttänytkään. Pystyn hyvin suunnittelemaan yhden työvaiheen ja sen limittymisen muihin töihin. Koko työmaan aikataulun tuottaminen vaatii vielä harjaantumista. Suunnitelmien valvonta on yksi työnjohtajan jokapäiväisistä työtehtävistä, josta kykenen suoriutumaan kohtalaisesti nykyisellä osaamistasolla.

### 4.3 Aliurakkasopimukset

Sopimusneuvotteluiden ja urakkapalavereiden pitäminen ovat asioita, joissa pyrin aktiivisesti kehittämään itseäni. Sopimusten käyttö työmaalla on minulle tuttua, ja sen lasken vahvuudekseni. En ole joutunut työskennellessäni osalliseksi sopimuksiin liittyviin riitoihin tai erimielisyyksiin, joten tällaisten tilanteiden ratkaiseminen tulee opittavaksi, kun sellainen tulee eteeni. Uskon kuitenkin selviytyväni tilanteesta kärsivällisyyden ja rauhallisuuteni avulla.

#### 4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus on asia, johon kiinnitän työmaalla ensisijaisesti huomiota. Tuot-tavan työn perusta on turvallisessa tekemisessä. Työturvallisuuden hallinnassa vahvuuteni on, etten kannan mukaan menneisyydessä olleita, vapaampia sää-döksiä, vaan tietoni perustuvat nykyiseen säädäntöpohjaan. Kuitenkaan tähän tietoon ei ole tyytyminen, vaan turvallisuus kehittyy siinä missä muukin raken-taminen ja vaatii jatkuvaa opiskelua.

#### 4.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksessa valttinani on uteliaisuus. Haluan ehdottomasti tarkistaa, mitä laatuviittauksella tarkoitetaan. En myöskään tyydy siihen, että pyritään te-kemään sinnepäin tai tällainen on ennenkin kelvannut. Täydellisyyteen pyrkimi-nen on hyveeni, vaikka joissain tapauksissa se voi osoittautua paheeksi. Laa-dunvarmistuksessa en voi todeta silmämääräisesti, että pohjat ovat kunnossa, koska vertailukohtia on kertynyt vähän. Koen sen kuitenkin olevan positiivista.

#### 4.6 Hankinnat ja logistiikka

En ole solminut hankintasopimuksia, yksittäisen hankinnan valmistelun uskon kuitenkin suorittavani. Tilauksen suorittaminen ja vertailu tavoitearvioon ovat perustehtäviä työmaalla. Kykenen selvittämään työn määrän ja työssä tarvitta-vat materiaalit suunnitelmien pohjalta ja arvioimaan materiaalien vaatiman tilan ja muiden logististen toimien tarpeen.

## 5 YHTEENVETO

### 5.1 Sisällön, tulosten ja toteutuksen tarkastelu

Sisältö painottuu sisävalmistuksen ja viimeistelyn suorittamiseen työmaalla. Kuitenkin monet osa-alueet ovat muissakin työvaiheissa sovellettavissa. Teoriaosan toteuttamisen olisi jälkeinpäin ajatellen voinut toteuttaa ennen viimeisen vuoden työharjoittelun suorittamista, jolloin harjoittelun aikana olisin pystynyt paremmin tarkastelemaan toimintaa teorian kautta.

### 5.2 Luotettavuuden tarkastelu

Teoriaosan teossa pyrin käyttämään lähteitä reilusti ja pyrin löytämään eri julkaisijoiden teoksia. Laajassa teoriaosassa käsiteltyjä asioita peilataan sovellusosiossa NCC:n tällä työmaalla olleisiin käytäntöihin ja laadittuihin todellisiin dokumentteihin.

### 5.3 Vaikutus ammatilliseen kasvuun ja kehitykseen

Opinnäytetyötä tehdessä jouduin pakostakin peilaamaan omia toimiani kirjallisuuslähteiden teoriaan. Näin sain pohjaa omalle tekemiselle ja oppimistakin tapahtui. Verratessa omaa tekemistä teoriaan, huomasin selvää kehitystä opiskelujeni aikana. Tämän kirjallisen työn tuottaminen on kehittänyt minua ymmärtämään yksittäisten asioiden nivoutumista yhdeksi suureksi kokonaisuudeksi, jossa toimin tulevaisuudessa työskennellessäni.

### 5.4 Jatkotoimenpiteet ja kehittämisideat

Opinnäytetyön tekemiseen portfolio-tyyppinen pohja sopii hyvin. Opinnäytetyötä voitaisiin jatkossa täydentää koko opiskelujen ajan, kun kyseinen teoria on käytetty ja sitä on sovellettu harjoitteluissa työmaalla.

## LÄHTEET

Haapio, H.; Koivu, S.; Koskelainen, K.; Kousa, M.; Lehto, J.; Leskinen, J.; Nystén-Haarla, S.; Palmu, B.; Pohjonen, S.; Salmi-Tolonen, T. & Sipilä, R. 2005. Sopimusten ja häiriötilanteiden hallinta rakennusprojektissa. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Hietavirta, J.; Niskanen, T.; Patrikainen, H.; Päivärinta, K. & von Hertzen, P. 2011. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2011–2012. Vantaa: Rakennusalan kustantajat RAK.

Junnonen, J.-M. 2009. Sopimusten hallinta. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy.

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2001. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: RTK-Fakta Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Sandvik, T. 1996. Rakennushankkeen ohjaus. 2., tarkistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kiviniemi, M. 2001. Asuntotuotannon laadunvarmistus. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto RTK & Asuntokiinteistö- ja rakennuttajaliitto ASRA.

Kolhonen, R.; Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2003. Rakennushankkeen ajallinen hallinta. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Koski, H. 1997. Rakennushankkeen tuotantosunnittelu ja -ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Koski, H. & Mäkelä, T. 2010. Rakennustöiden turvallisuusohjeet. 2., uudistettu painos. Raturva 2. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Laki tilaajan selvitysvastuusta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä. 1233/2006.

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy.

Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2007. Aikataulukirja 2008. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäki, T.; Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. 9., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Palolahti, T.; Sahlstedt, S.; Riihimäki, M. & Koski, H. 2009. Rakennustyömaan toimitusten ohjaus. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry. Viitattu 6.10.2013.  
<http://www.rakennusteollisuus.fi/Talonrakennus/Rakentamisen+kehitys/P%C3%A4%C3%A4ttynyt+eet+hankkeet/Rakentamisen+toimitusketjun+hallinta+-+Ketju/Raportteja/>.

Palomäki, J.; Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2009. Rakennustöiden menekit 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RATU S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10768. 2002. Urakkamuodot ja asiakirjat. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/3.2009.

Vaso Oy 2012. Westparkin honka. Viitattu 3.10.2013 <http://www.vaso.fi/content/lukkosepänkatu-5-b>.

# Laatoitustyön tehtäväsuunnitelma

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 1(8)  
Laatoitustyö  
11.04.2013

## 1. Kohdetiedot

Työmaa	Westparkin Honka
Työmaan yhteystiedot	Lukkosepänkatu 5 b, 20320 Turku
Kohde	Viisikerroksinen yksirappuinen kerrostalo
Asunnot	Asuntoja 39kpl

## 2. Työsisältö

Työ/tehtävä	Vedeneristys- ja Laatoitustyö
Urakoitsija	Laatoitus AU
Työn laajuus ja osatehtävät	Kohteen kaikki laatoitus- ja vedeneristystyöt
Urakkarajat	Kohteen kaikki laatoitus- ja vedeneristystyöt saumauksineen asennettuna aputöineen ja materiaaleineen, kiinnitystarvikkeineen ja nurkkien sekä liikuntasaumojen elastisine saumauksineen täysin valmiiksi tehtynä liitteenä olevien asiakirjojen mukaan. Lattioiden kaatojen tarkistaminen ja korjaaminen kuuluu urakkaan. Samoin tarvittavat seinien tasoitukset ja oikaisutyöt kuuluvat aliurakoitsijalle
Tehtävän suoritus	
Alkutila	Edeltävät työvaiheet valmiit, tarkastettu ja hyväksytty
Työn aikana	Sisäpuolinen vedeneristys ja laatoitustyö. Kalustevälin kosteussulku ja laatoitustyö
Lopputila	Työ on hyväksytysti tehty, tarkastettu ja hyväksytty. Kohde on siisti ja jätteet lajiteltu.

## 3. Aikataulu

Aikataulu tarkistus	
Yleisaikataulun reunaehdot	27.3.13- 14.6.13
Osakohteiden suoritusjärjestys	Alhaalta ylöspäin
Tuotantonopeus	3tt:lle laskettuna 9 työpäivää per kerros
Välitavoitteet	1.krs valmis 9.4., 2.krs valmis 25.4., 3.krs valmis 14.5, 4.krs valmis 30.5., 5.krs valmis 14.6.
Työmenekkilaskenta	Ks liite



Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA  
Laatoitustyö  
11.04.2013

2(8)

Tarvittava työryhmä

2 + 1ram

## 5. Laatuvaatimukset

### Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat

Vedeneristys suoritetaan schönox HA:n Eta hyväksynnän vaatimusten mukaan.

RT 34-10763, Keraamiset laatat, laatoitukset

RT 84-10759 Märkätilojen rakenteet

SisäRYL2013 541:T3 lk 2 laatoitus, alustan ja valmiin seinän tasaisuusvaatimukset (2000mm matkalla ±4mm)

### Työnteckemisen ohje = toiminnalliset vaatimukset (muista myös turvallisuusvaatimukset)

Työkohteessa lämpötilan tulee olla jatkuvasti yli +10°C

#### Tasointu/oikaisu:

- Betoniseinästä on poistettu sementtiliima ennen työn aloitusta
- Betoniseinä tulee ylitasoittaa märkätilatasoiteella
- Betonilattiaan on tehty karkea kaato ja se on hiottu. Kaadot 50cm etäisyydellä kaivosta 1:50 ja muuten 1:80 kaivoa kohti. Lattia tasointu tehdään Weber 4400 tasointeella.
- Pinnan tulee olla tasainen ja suora KS RYL

#### Vedeneristys:

- Ennen työn aloitusta, tulee alustan alittaa RH 85%
- Kuivumisaika levityskertojen välissä väh 3h ja ennen laatoituksen aloittamista 5h
- Kylpyhuone eristetään kokonaan lattialta, sekä seinistä koko laatoitettava ala
- Pohjuste Scönox KH levitetään pinnalle ja annetaan kuivua vähintään 2h
- Vedeneriste schönox HA, käyttövalmis kahteen kertaan telattava vedeneriste, menekki 1400g/m2 per kerros, jolloin kuivakalvon paksuus 0,5mm
- Läpivienneissä ja kulmissa käytetään vahvikekangasta, joka painellaan kiinni märkään vedeneristysmassaan ennen muun vedeneristykseen aloittamista. Nauha laitetaan myös kipsilevyjen saumakohtiin
- Jokainen vesieristys on hyväksyttävä tilaajalla ja valvojalla ennen sen peittämistä. Jokaisesta asunnosta otetaan näytepala vesieristeestä, josta tarkastetaan kalvopaksuus

#### Laatoitus:

- Laatat kiinnitetään saneerauslaastilla Casco Multifix, noudatetaan valmistajan ohjeita: yksi säkki 25kg:n joukkoon sekoitetaan 7,5l vettä ja sekoitetaan n.600r/min, kunnes laasti on tasainen ja paakuton.

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 3(8)  
 Laatoitustyö  
 11.04.2013

Annetaan laastin tasaan tua 5 min ja sekoitetaan uudelleen. Astia-aika 4h ja avoika 15min. Saumaus aloitetaan aikaisintaan seuraavana päivänä. Laastin peittävyys pitää olla lattialaatoilla 80% ja seinälaatoilla väh 70%

- 
- Laattana käytetään lattiassa Rtv:n Luoto 10x10 laattaa. Asunnosta riippuen Tumman harmaa, Harmaa tai Ruskea. Seinä laatta on joko Rtv:n Blanco Brillo 20x30 tai Blanco Mate 20x30 vaakaan Laatan väri varmistettava huoneen ikkunassa olevasta huoneistokortista.
  - Laattajako mitoitetaan siten, että käytettävien laattojen koko on yli puolet alkuperäisestä. Leikatut reunat laitetaan nurkkiin tai lattianrajaan
  - Laatoituksen saumat ovat keskenään yhtä suuret ja yhden suuntaiset ja kohtisuorat seiiniin nähden, saumaleveys 3mm
  - Valmiin seinä ja lattiapinnan tasaisuus poikkeamat: 2000mm matkalla  $\pm 3$ mm ja hammastus  $< 1,1$ mm
  - Ulkokulmissa käytetään valkoista laattakulmalistaa
  - Saumauksessa käytetään Casco Dekor saumalaastia, laatan sävyn mukaan. Harmaa tai Tumman harmaa. Ruskeassa laatasta käytetään Casco Dekor Premium Ruskeaa saumalaastia. Seinälaatoissa käytetään maalarinvalkoista saumalaastia. Yhteen säkkiin 15kg sekoitetaan 4,2l vettä ja sekoitetaan kuten saneerauslaasti. Työskentely aika on 2h. Laasti levitetään vinosti saumoihin nähden, sauman tulee täytyä kauttaaltaan. n.20min kuluttua laatat puhdistetaan sienellä, pesu voidaan aloittaa kun saumaan ei synny sormella painettaessa jälkeä. Liiallista vedenkäyttö pestessä tulee välttää. pesu suoritetaan vinoon, kuten saumauskin. Pesun jälkeen odotetaan n.2h, jonka jälkeen saumat kiilloitetaan kuivalla rätillä.
  - Nurkissa, lattian ja seinän rajoissa, sekä läpivientien tiivistyksessä käytetään Casco Saniteettisilikonia, joka vastaa saumalaastin väriä.
- 

#### Materiaalivaatimukset

Materiaalien tulee olla yllä kuvattuja ja niiden päiväysten tulee olla voimassa lasketun urakka-ajan loppuun asti.

#### Mittatarkkuusvaatimukset

ks. yllä

#### Ulkonäkövaatimukset

Laatoituksen tulee olla yhtenäinen ja saumauksen tasainen

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA  
Laatoitustyö  
11.04.2013

4(8)

**6. Usein esiintyviä ongelmia, eli POA (potentiaalisten ongelmien analyysi)**

Mieti todennäköiset ongelmat työssä, luokittele ja asetatärkeysjärjestykseen. Mieti myös tehokas ennaltaehkäisy ja toteutumiskelpoinen varasuunnitelma - huomioiden kohdekohtaiset tekijät.

Ongelma	Hälytin (Seuraus)	Torjunta	Korjauskeino
- Huono alusta	- Irtoava pinta	- Kosteusmittaus	- Hionta ja kuivatus
-	-	- Pohjuste	- Hionta ja kuivatus
- Vedeneristyksen huono laatu	- Kerros ei ole riittävän paksu	- Märkämenekin seuranta	- Lisä kerros
-	-	- Koepalojen otto	- Lisä kerros
- Läpiviennit vuotavat	-	- Läpivientitiivisteiden käyttö	- Suoritetaan eristys uudelleen käyttäen tiivistettä
- Laattojen tartunta	- "kopo" laatat	- Seurataan lastinsekoitusohjeita	- Laattojen injektointi
-	-	- Tarkistetaan tartunnan laajuus laatasta	-

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 5(8)  
 Laatoitustyö  
 11.04.2013

## 7. Logistiikka

### Materiaalit

Materiaalitoimitukset	Materiaali toimitetaan asunnoittan lavoille pakattuna. Laatat siirretään kerrokseen yhden asunnon laatat kerrallaan sekaantumisen välttämiseksi ja pinotaan siten, että voidaan tarkistaa laatojen olevan oikeassa asunnossa.
Materiaalien varastointi	Laatat varastoidaan asuntoihin erillisen listan mukaan. Muun materiaalin varastointi pyörävarastossa ja väestönsuojassa.

### Ympäristö

Jätteiden käsittely työmaalla	Jätteet lajitellaan ja toimitetaan niille varattuihin astioihin
Suojaus	Valmis laatoitus suojataan AU:n toimesta. Ncc toimittaa materiaalin.
Melu	Meluavia töitä voidaan suorittaa arkisin 7-17
Pöly	Pölyvät työt suoritetaan rajatulla ja merkityllä paikalla.

### Nosto- ja siirtokaluston tarve

Pääurakoitsija huolehtii laattojen nostosta kerroksiin kurottajalla.

## 8. Koneet, kalusto, työvälineet

Tarvittavat työvälineet	Vispilät vedeneristeelle ja laasteille, sekoituspaljuja, solukumilasta, laattaleikkuri, hammaslasta 6x6mm, rätti, sieni, vesivaaka, saumanaru 3mm, linjalauta, laastikauha, pensseli, tela, varsi telaan, mittanauha, linjanaru, tasolaser, kynä, harja, imuri, silikoniprässi, suorakulma, hohtimet, puukko
Tarvittavat työkoneet	Porakonevispilä, laattasirkkeli

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA  
Laatoitustyö  
11.04.2013

6(8)

**9. Työturvallisuus**

Työturvallisuusvastuuhenkilöt

Työmaa- ja turvallisuussuunnitelma	(laitetaan mm. tehtäväsuunnitelman liitteeksi)
Työturvallisuusmittaukset	
- työskentely: Käytetään suojaimia aina työmaa-alueella. Taakat nostetaan selkää säästäen	
- putoamissuojaus: Kaiteita ei saa poistaa. Puuttuvista kaiteista on välittömästi informoitava pääurakoitsijan työnsuoritusjohtoa	
- sähkö ja valaistus: Sähkö tulee kerroksiin joka toiseen ovenpieleen. Pu valaisee käytävät, Au huolehtii työpistevalaistuksesta. Käytävä valaistusta ei saa siirtää tai käyttää työvalaistuksena.	
- järjestys: Työvälineet ja materiaalit kerätään käytön jälkeen siististi yhteen kasaan	
- jätehuolto: Jätteet toimitetaan jäteastioihin. Laasti ja laatta jätettä ei saa kohtuuttomasti lastata yhteen roska-astiaan, vaan huomioidaan, että roska-astia pitää tyhjentää.	
- koneet ja välineet	Laattasirkkelissä tulee olla kaksi kahvaa. Johtojen tulee olla ehjät.
Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet:	Suojakäsineet, hengityksensuojain, kuulosuojaimet, silmäsuojaimet, polvipohjusteet

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 7(8)  
Laatoitustyö  
11.04.2013

## 10. Laadunvarmistus

### Laadunvarmistustavat ja dokumentointi

Aloituspalaveri

Mallityö

*Suoritetaan asuntoon 3.*

Tarkastukset

Kaikkien asuntojen kaadot, vedeneristykset ja laatoitukset  
tarkistetaan työtilaajan toimesta ennen seuraavaa työvaihetta

Tekijä ja päiväys

Joonas Vainio 11.4.13

## LIITTEET

Joonas Vainio

TEHTÄVÄSUUNNITELMA  
Laatoitustyö  
11.04.2013

8(8)

## Tarjouspyynnön määrät

			per asunto	
seinä laatoitus	825	m2		21,05
vesieristys seinä	825	m2		12,8
lattia-laatta	300	m2		22
vesieristys lattia	300,00	m2		13,2
laattajalkalista	185,00	jm	n.20cm/2 laattaa	7
kalusteväli	80	m2		26
kosteussulku	80	m2		1,2
silikonikittaus seinät	600,00	jm		1,2
kulmalista valkoinen	150	jm		4,1
seinien tasoitus ja oik.	200,00	m2		7

## Materiaalimäärät

Tilatut Laattamäärät		
Luoto	pkt yht	m2 yht
musta	178,0	256,3
ruskea	13,3	19,1
harmaa	73,1	105,2
Blanco	pkt yht	m2 yht
matte	188,1	282,2
brillo	427,0	640,5
	pkt yht	m2 yht
Riera gris	22,3	22,3
Plaqueta	77,5	58,1

Määrissä mukana hukka%

## Työmenekkilaskelma

Laatoitus ja vesieristys					
	selite	määrä	yks	Työ h/yks	h
Seinä	Vedeneristys	825 m2		0,24	198
	Laatoitus	825 m2		0,5	412,5
	oikaisu X0,5	200 m2		0,011	2,2
Lattia	Vedeneristys	300 m2		0,24	72
	Laatoitus	300 m2		0,95	285
	Silikonikittaus	600 jm		0,03	18
Kalusteväli	Kosteussulku	80 m2		0,02	1,6
	Laatoitus	80 m2		0,8	64
	Kulmalista	150 jm		0,03	4,5
Jalkalista	Laatta	185 jm		0,08	14,8
					1072,6 h
					134,075 tv
					26,815 vko

TURUN AMK:N OPINNÄYTETYÖ | Joonas Vainio



# Valvontavinjetti

[illegible]

	Tehäviä ei ole aloitettu	Tehäviä on käynnissä	Tehäviä on valmis	Tehäviä on käynnissä mutta myöhässä	Ajoissa ja keskeytynyt	Suunniteltu aloituspäivä Toteutunut aloituspäivä	Suunniteltu lopetuspäivä Toteutunut lopetuspäivä

Ohiastuslta

V/coo Control 2009 v4.0.40.62800

## TR-Lomake

TR-mittaus Länsikartano 51-19 Honka (51-4) (11500) / 30

Sivu 1/1



Yritys NCC Rakennus Oy  
 Päivämäärä 26.07.2013  
 Täyttäjä Vainio Joonas  
 Mittauspäivä 26.7.2013  
 Kalenteriviikko 30  
 Työnumero 11500  
 Projektin nimi Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
 Mittaajan nimi Vainio Joonas  
 Mittaaja Työmaan oma mittaus

Mittauskohde	Oikein	Väärin	Tulos
Työskentely	6	1	85.7 %
Telineet, kulkusillat ja tikkaat	11	0	100.0 %
Koneet ja välineet	3	0	100.0 %
Putoamissuojaus	0	0	0 %
Sähkö ja valaistus	15	0	100.0 %
Järjestys ja jätehuolto	71	2	97.3 %
Pölyisyys	39	6	86.7 %
<b>Yht.</b>	<b>145</b>	<b>9</b>	
		<b>TR-taso</b>	<b>94.2 %</b>

- ☐ Työmaan tuotantopalaveri pidetty  
☐ Työturvallisuushavainnot 0 kpl  
☒ Perehdyttäminen pidetty kaikille  
 Henkilötunniste (o/v)---

Korjattavaa	Vastuuhenkilö	Korjattu pvm
As 36,35,33 sekä porrastasot 5,4,3 pölyisiä	Vainio Joonas	26.07.2013
taso 4 ja uv-varasto sekaisia	Vainio Joonas	26.08.2013
Suojalasit Saunaurak	Tuomisto Raimo	26.08.2013

## Muutoshistoria

26.08.2013, Hakala Matti

# Asukastarkastuslomake

Asukastarkastus Westparkin Honka		Asukas:		As.no:	<b>23</b>
		Puh. nro:			

**Tilat:**  
Eteinen  
Olohuone  
Keittiö  
Makuuhuone 1 (ja 2)  
Vaatehuone  
Kylpyhuone  
Sauna  
Parveke / Patio

Kirjaa mahdollisesti löytyvät virheet seuraavasti:  
Kirjoita kuvaus virheestä alla olevan taulukon *selite* kohtaan.  
Merkitse virheen numero viereiseen pohjakuvaan.  
Kirjoita missä tilassa virhe on.  
*JÄTÄ LOMAKE ASUNTOON.*

Nro:	Tila	Selite	Korjaus NCC Kuit./pvm.
1	parveke	ovi paintaa	
2	WC	paneelit hirtvistää	
3	olohuone	ohjaisena moneksi kolkkuja	
4	eteinen	kattokuvien alla vuoru	
5	keittiö	liikittämättömän ovi + Remu pöytä kolkkuja	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Ei huomautettavaa asunnossa ☐

jatka tarvittaessa kääntöpuolelle

Asukkaan allekirjoitus

pvm





VIRHE- / PUUTELISTA


16.9.2013

Työmaa: Westparkin Honka, työ 11500

Ahue: Asumnot, yleiset tilat, piha

Läsnä/tark.alue:

## Valvojan tarkastuslista



VIRHE- / PUUTELISTA

16.9.2013

Työmaa:

Westparkin Honka, työ 11500

Alue:

Asumot, yleiset tilat, piba

Läsnä/tark.alue:

Valvojan tarkastuslista

Tark pvm	Asunto / Alue	Huone	Vika / Puute / Keskeneräinen työ	Urakoitsija	Korj. tark	Suodatus kpl
5.9.	25	oh	snivykin alanurkka	maalauk	JV	1
5.9.	25	mh	snivykin alanurkka	maalauk	JV	1
5.9.	33	mh2	oven karmi	maalauk		1
5.9.	34	oh	snivykin kulma ja akusto	maalauk	JV	1
5.9.	34	mh2	akusto	maalauk		1
5.9.	35	et	seinän päty 2kpl	maalauk		1
5.9.	35	keittiö	jalkalista apk syvenyys	listoitut		1
5.9.	35	keittiö	seinän päty	maalauk		1
5.9.	37	oh	parvekeynyys	siivous		1
5.9.	37	mh	paikkaus ja plakkäys	maalauk		1
16.9.	9	mhl	maalaa kaapin viereen	maalauk		1
16.9.	5	vh	listan kiinnitys seinään	NCC		1
16.9.	2	parveke	parvekelastuksen pellit	parvekelastit	JV	1
16.9.	keilari	yss	kumioparit oviin, jotka osuvat patteriin	NCC	JV	1
16.9.	keilari	yss	savuluukun rautanajan kiinnityksiä pitää parantaa	NCC		1
16.9.	keilari	spk	lattia siivous	siivous		1
16.9.	keilari		katon ja seinän maalauksia spk liih ja ulkopinnasta	maalauk		1
16.9.	keilari	spk	palourtsi putkeen	NCC	JV	1
16.9.	keilari		siivouskomero + spk hyllyt	kalusteet		1

% osuus  
100 %  
Kaikki kpl  
19

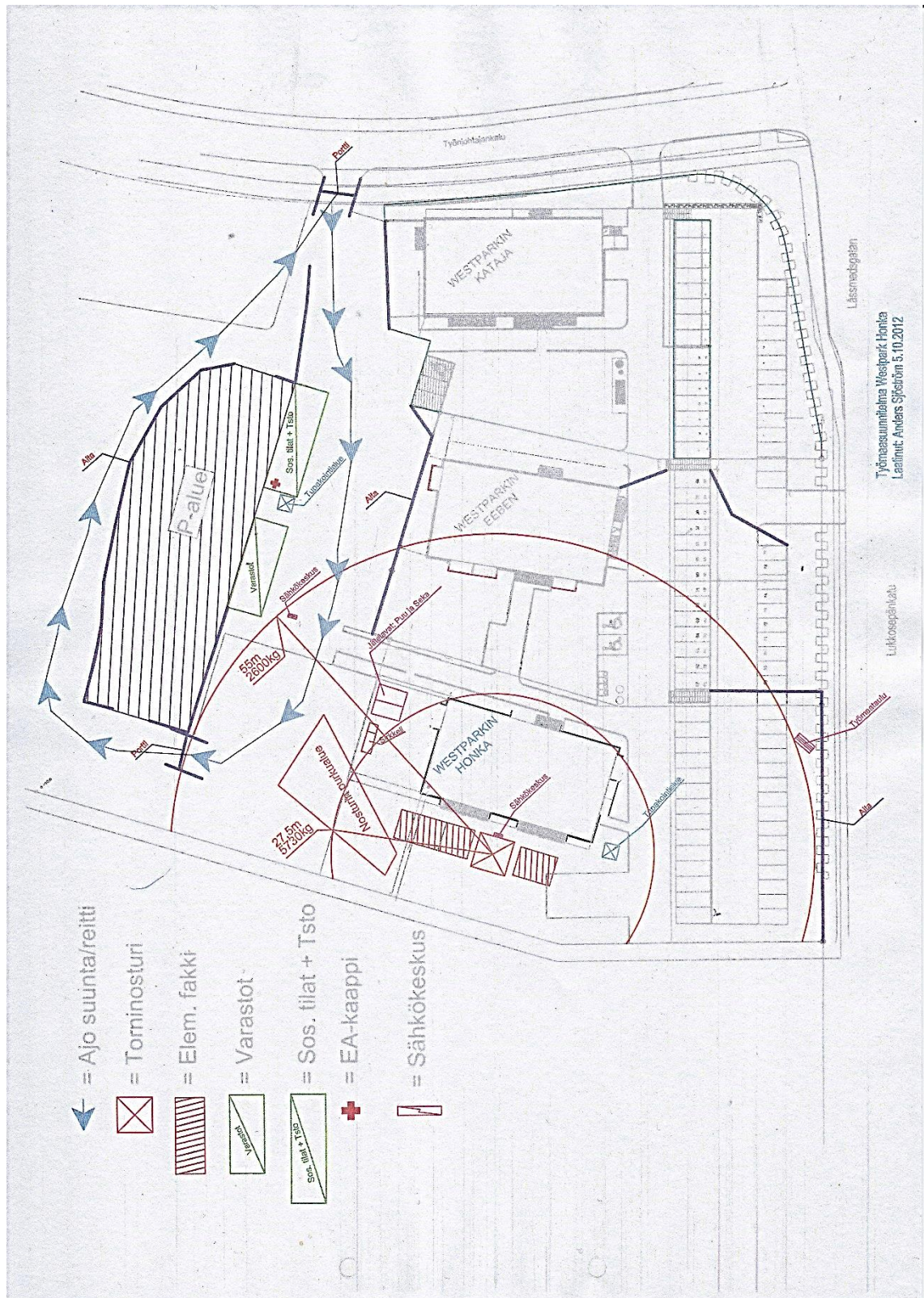
Hankintasuunnitelma (katkelma)

Hankintasuunnitelma, aikataulunäkymä  
Länsikartano 51-19 Honka (51-4) 21.10.2013 12:54:28

Kuvaus	Tyyppi	Tekijä	Työ.littera	Tiedot	Pyynnöt	Tarjoukset	Sopimus	Toimitus	Toimittaja
<input type="checkbox"/> Länsikartano 51-19 Honka (51-4)									
<input type="checkbox"/> Hankintasuunnitelma									
<input type="checkbox"/> Pelokatkotytöt		fipustbj	11500.5020						
<input type="checkbox"/> Laatoitusurakka	ULK	fipustbj	11500.5210	V 20.11.12	V 03.12.12	V 11.12.12	V 08.03.13	V 14.03.13	AP-Pinnoite Oy
<input type="checkbox"/> Laatat		fisaarml	11500.5210	V 29.11.12	V 29.11.12	V 06.12.12	V 13.12.13	V 27.03.13	Vahur & Co Oy
<input type="checkbox"/> Akustoalakatto		fimakisa	11500.5300	V 11.03.13	V 14.03.13	V 22.03.13	V 28.03.13	V 26.03.13	
<input type="checkbox"/> Lattioiden oikaisu (plaano)		fipustbj	11500.5610	V 30.01.13	V 12.02.13	V 15.02.13	V 28.02.13	V 25.06.13	Sisustus-Nummi Oy
<input type="checkbox"/> Laminaatti- ja mattotyöt	ULK	fipustbj	11500.5641	V 29.11.12	V 27.12.12		V 12.04.13	V 11.03.13	Hämeen Pumppaus Oy
<input type="checkbox"/> Matot		fisiltnj	11500.5641	V 04.03.13	V 04.03.13	V 10.03.13	V 15.03.13	V 17.04.13	Windrox Rakennus Oy
<input type="checkbox"/> Laminaatit		fisaarml	11500.5642	V 31.01.13	V 31.01.13	V 07.02.13	V 15.02.13	V 11.06.13	Upofloor Oy
<input type="checkbox"/> Saunat ja ph puutyöt	ULK	fipustbj	11500.5710	V 03.12.12	V 27.12.12	V 09.01.13	V 25.01.13	V 29.04.13	Rautakesko
<input type="checkbox"/> Maalaus- ja tasoiteurakka		fimakisa	11500.5800	V 30.11.12	V 13.12.12	V 20.12.12	V 04.01.13	V 11.04.13	Loimaan Puu- ja Rakennustarvike Oy
<input type="checkbox"/> Kalusteet	KAT2	fipustbj	11500.6100	V 22.11.12	V 12.12.12	V 20.12.12	V 08.03.12	V 14.03.13	Maalaus T. Järvinen Oy
<input type="checkbox"/> RST-altaat		fisiltnj	11500.6100	V 27.02.13	V 27.02.13	V 01.03.13	V 10.03.13	V 23.04.13	Novart Oy
								V 17.04.13	Franke Finland Oy



# Aluesuunnitelma



## Laatoitustyön tarjouspyyntö



Bert-Jan Pustönski

## TARJOUSPYYNTÖ

T205110

20.11.2012

LUT82

1 (5)

## Vastaanottaja

Vahur & Co Oy  
Valmetinkatu 2F - 18  
20240 TURKU  
Suomi

Kristjan Ruuse  
Puh.

Email

## Työmaan numero

11500

Työmaan nimi  
ja osoite

Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
Lukkosepänkatu 5b  
20320 TURKU

## Pyydämme tarjousta

Laatoitusurakka

## Tilaaaja

NCC Rakennus Oy

Kohde ja  
yhteyshenkilöt

NCC Rakennus Oy rakentaa Turkuun, Mälikkälän kaupunginosaan 5-kerroksisen  
asuinkerrostalon, jossa on asuinkerrosten lisäksi yhteistiloja sisältävä  
kellarikerros. Tilaaajana kohteessa on Vaso Oy, jolle rakennetaan 39 kpl  
asumisoikeusasuntoja. Tontille rakennetaan myös autokatos, johon tulee  
14+14 autopaikkaa kahteen kerrokseen.

Laajuustiedot:  
Pinta-ala 2701 brm<sup>2</sup>  
Tilavuus 8300 m<sup>3</sup>

Tekniset asiat:  
Työpäällikkö: Arvi Lehtovaara, puh.  
Vastaava työnjohtaja: Raimo Tuomisto, puh.  
Työmaainsinööri: Matti Hakala, puh.

Kaupalliset asiat:  
Hankintainsinööri: Bert Pustonski, puh.

Sähköpostit muotoa: etunimi.sukunimi@ncc.fi

Toimituksen sisältö  
ja laajuus

Kohteen kaikki laatoitus- ja kosteuden/vedeneristystyöt saumauksineen  
asennettuna aputöineen ja materiaaleineen, kiinnitystarvikkeineen ja  
nurkkien sekä liikuntasauvojen elastisine saumauksineen täysin valmiiksi  
tehtynä liitteenä olevien asiakirjojen mukaan.

Kohteessa on käytössä asukkaille tuotevalintalomake, jossa asukkaat  
valitsevat laatoitukset vakiomateriaalivaihtoehtoista:

Seinälaatta:  
- 20x30 valkoinen laatta, kiiltävä TAI matta, asennus vaakaan. Sauma  
marmorinvalkoinen.

## NCC Rakennus Oy

PL 13  
00281 HELSINKI  
ALV rek.  
Y-tunnus: 1765514-2

Aluetoimisto:  
NCC Rakennus Oy  
PL 56  
20101 TURKU  
Puh. 010 507 8700, fax

Projekti: 11500  
Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
Lukkosepänkatu 5b  
20320 TURKU  
Vastaava työnjohtaja: Raimo Tuomisto

Vastuuhenkilö:  
Arvi Lehtovaara



**TARJOUSPYYNTÖ**  
**T205110**

2 (5)

**Toimituksen sisältö  
ja laajuus**

Kalustevälilaatta:  
- 10x30 himmeä valkoinen laatta, asennus vaakaan. Sauma marmorinvalkoinen. TAI  
- 23x33,5 himmeä vaalean harmaa laatta, asennus pystyyn. Sauma harmaa.  
Lattialaatta:  
- 10x10 tummanharmaa laatta, sauma tummanharmaa. TAI  
- 10x10 harmaa laatta, sauma harmaa. TAI  
- 10x10 ruskea laatta, sauma ruskea.

Laatoitus viedään liesikuvun alle, lieden taustaa ei laatoiteta.  
Keittiösaarekkeissa on myös laatoitusta.

Tuotevalintalomakkeista poikkeavat asukasmuutokset ovat myös kohteessa mahdollisia.

Kosteiden tilojen kevyet väliseinät ovat kipsilevyrakenteisia ja kantavat seinät ovat betonia.

Lattioiden kaatojen tarkastaminen ja korjaaminen kuuluu urakkaan. Samoin tarvittavat seinien tasoitukset ja oikaisutyöt kuuluvat urakkaan.

Tilaaaja toimittaa laatat. Kaikki muut materiaalit urakoitsijalta.  
Tilaaaja nostaa laatat kerroksiin, vaakasiirrot kuuluvat urakoitsijalle.

Määrät:  
- Seinälaatoitus, pesuhuoneet - 825 m<sup>2</sup>  
- Vesieristys, seinät - 825 m<sup>2</sup>  
- Lattialaatoitus - 300 m<sup>2</sup>  
- Vesieristys, lattiat - 300 m<sup>2</sup>  
- Laattajalkalista, 2 laattariviä - 185 j<sup>m</sup>  
- Kalustevälilaatoitus, keittiöt - 80 m<sup>2</sup>  
- Kosteussulku, keittiöt - 80 m<sup>2</sup>  
- Silikonikittaus, seinät - 600 j<sup>m</sup>  
- Kulmalista, valkoinen - 150 j<sup>m</sup>  
- Seinien tasoitus- ja oikaisu 1xylä, 0-5 mm (arvio) - 200 m<sup>2</sup>

Määrät ovat arvioita eivätkä sido tilaajaa. Lopulliset määrät lasketaan yhdessä työmaan työnjohtajan kanssa. Laskutus tapahtuu mitattujen määrien mukaan.

**Toimitukseen liittyvät  
asiakirjat**

Urakkarajaliite 20.11.2012  
Yleisaikataulu 3.10.2012  
Teline- ja tikasohje  
Työmaavarusteohje  
Työturvallisuuden toimintaohjeistus

Rakennusselostus, s. 1-3, 34-40 6.6.2012

**NCC Rakennus Oy**

PL 13  
00281 HELSINKI  
ALV rek.  
Y-tunnus: 1765514-2

Aluetoimisto:  
NCC Rakennus Oy  
PL 56  
20101 TURKU  
Puh. 010 507 8700, fax

Projekti: 11500  
Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
Lukkosepänkatu 5b  
20320 TURKU  
Vastaava työnjohtaja: Raimo Tuomisto

Vastuuhenkilö:  
Arvi Lehtovaara




**TARJOUSPYYNTÖ**  
**T205110**

3 (5)

**Toimitukseen liittyvät asiakirjat**

ARK Tilakortit 6.7.2012  
 ARK 01B Asemapiirustus 22.10.2012  
 ARK 14C Pohja kellari 15.10.2012  
 ARK 15E Pohja 1.krs 15.10.2012  
 ARK 16D Pohja 2.krs (2.-5. Krs vastaavia) 15.10.2012  
 RAK 00-1B Rakennetyypit 6.6.2012  
 RAK 05-1A Kevyiden väliseinien rakennetyypit 23.8.2012

**Tilaaajan ja toimittajan velvoitteet**

Urakkarajaliitteessä.

Lisäksi huomioitavaa:

- Käytettävien materiaalien tiedot toimitettava työmaalle ennen töiden aloitusta
- Käytettävien materiaalien käyttöturvallisuustiedotteet on toimitettava työmaalle viimeistään silloin, kun materiaali tuodaan työmaalle
- Urakoitsijan tulee huolehtia kaikista tarvittavista suojausista
- Ulkokulmiin asennettavat kulmalistat kuuluvat urakkaan
- Vesieristeistä, laatoituksista ja saumauksista tehdään malliasennus, joka hyväksytetään tilaajalla ja rakennuttajalla
- Jokainen vesieristys on hyväksytettävä tilaajalla ja valvojalla ennen sen peittämistä. Jokaisesta asunnosta otetaan näytepala vesieristeestä, josta tarkastetaan kalvopaksuus
- Urakoitsija siirtää laatat työkohteeseen, tilaaja nostaa laatat kerroksiin

**Hinta ja maksuperuste**

Yksikköhinnoin

**Voimassaoloaika**

Tarjouksen oltava voimassa ? asti

**Toimitusaika**

Töiden aloitus vko 13 / 2013  
 Työt valmiit vko 24 / 2013

Annetut ajankohdat on tarkoitettu urakoitsijan käyttöön tarjoushintaa määriteltäessä, eivätkä sido tilaajaa. Tarkempi aikataulu välitavoitteen sovitetaan urakkaneuvottelussa.

**Toimitusehto**

ASE Asennettuna

**Muut ehdot**

Sopimusehdot YSE 98

Laatuvaatimukset ja laadunohjaustoimenpiteet

Laatuvaatimukset:

Urakoitsijan tulee noudattaa rakennuslainsäädännössä määrättyjä vaatimuksia. Lisäksi on noudatettava kunkin materiaalin valmistajan antamia ohjeita. Poikkeamat tarjousasiakirjoissa esitetyistä laatuvaatimuksista ja muusta

**NCC Rakennus Oy**

PL 13  
 00281 HELSINKI  
 ALV rek.  
 Y-tunnus: 1765514-2

Aluetoimisto:  
 NCC Rakennus Oy  
 PL 56  
 20101 TURKU  
 Puh. 010 507 8700, fax

Projekti: 11500  
 Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
 Lukkosepänkatu 5b  
 20320 TURKU  
 Vastaava työnjohtaja: Raimo Tuomisto

Vastuuhenkilö:  
 Arvi Lehtovaara



**TARJOUSPYYNTÖ**  
**T205110**

4 (5)

**Muut ehdot**

sisällöstä on mainittava tarjouksessa.

Laadunohjaustoimenpiteet:

- Aloituspalaveri ja mestan vastaanotto
- Tarkemittaukset

Työn aikana ja vastaanotettaessa tarkastetaan, että työ ja materiaalit ovat vaadittujen laatuvaatimusten mukaisia. Urakoitsijan tulee toimittaa käyttämistään materiaaleista laatu, väri ym. tiedot sekä käyttö- ja huolto-ohjeet yms. tiedot huoltokirjaa varten tilaajalle ennen viimeisen maksuerän maksamista.

Työhön valitun urakoitsijan on toimitettava seuraavat dokumentit sopimuksen liitteeksi:

- tieto tilaajavastuu.fi tai RALA todistuksista
- kaupparekisteriote, alle 3 kk vanha
- verovelkatodistus, alle 3 kk vanha
- eläkevakuutustodistus, alle 3 kk vanha
- allekirjoitettu todistus siitä, mitä työehtosopimusta työssä noudatetaan
- vastuuvakuutus, korvaussumma min. 505 000 € / vahinkotapaus, omavastuu max. 1 000 €
- todistus työterveyshuollon järjestämisestä

NCC Rakennus Oy edellyttää, että kaikilla sen työmailla työskentelevillä on voimassa oleva työturvallisuuskortti ja kuvallinen henkilökortti. Korttien tulee olla mukana työmailla. Kaikilla työmaalla työskentelevillä tulee olla myös suojakypärä ja naulaan astumissuojalla varustetut turvajalkineet sekä vuoden 2009 alusta alkaen huomioväriasusteet ja suojalasit.

Urakkasopimus laaditaan NCC Rakennus Oy:n sopimuskavakkeelle.

Jos tarjous poikkeaa pyynnöstä, niin poikkeamat on erikseen mainittava.

NCC Rakennus Oy edellyttää, että suomalaiset urakoitsijat ja heidän suomalaiset aliurakoitsijat kuuluvat tilaajavastuu.fi -verkkosivuston Luotettava Kumppani -ohjelmaan 1.5.2012 alkaen.

**Lisätietoja**

Tarjoukseen hinnat eriteltynä:

- Seinälaatoitus €/m2
- Lattialaatoitus €/m2
- Laattajalkalista €/jm
- Kalustevälilaatoitus €/m2
- Vedeneriste €/m2 (seinä ja lattia)
- Kosteussulku €/m2
- Tasoitus- ja oikaisutyöt €/m2 (seinä)
- Lattiatasoitukset ja kaatojen teot €/m2

**NCC Rakennus Oy**

PL 13  
00281 HELSINKI  
ALV rek.  
Y-tunnus: 1765514-2

Aluetoimisto:  
NCC Rakennus Oy  
PL 56  
20101 TURKU  
Puh. 010 507 8700, fax

Projekti: 11500  
Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
Lukkosepänkatu 5b  
20320 TURKU  
Vastaava työnjohtaja: Raimo Tuomisto

Vastuuhenkilö:  
Arvi Lehtovaara

**TARJOUSPYYNTÖ**  
**T205110**

5 (5)

**Lisätietoja**

- Silikonikittaus €/jm
- Tuntiveloitushinta €/h

Asennushinnan tulee sisältää kaikki työhön tarvittavat materiaalit laattoja lukuun ottamatta.

**Tarjouksen palautus**

Pyydämme toimittamaan tarjouksen 11.12.2012 mennessä:

**NCC Rakennus Oy** / Bert-Jan Pustönski

NCC Rakennus Oy  
PL 56  
20101 TURKU  
Suomi

Puh.  
Fax  
Email

Ystävällisin terveisin

NCC Rakennus Oy

Bert-Jan Pustönski

**NCC Rakennus Oy**

PL 13  
00281 HELSINKI  
ALV rek.  
Y-tunnus: 1765514-2

Aluetoimisto:  
NCC Rakennus Oy  
PL 56  
20101 TURKU  
Puh. 010 507 8700, fax

Projekti: 11500  
Länsikartano 51-19 Honka (51-4)  
Lukkosepänkatu 5b  
20320 TURKU  
Vastaava työnjohtaja: Raimo Tuomisto

Vastuuhenkilö:  
Arvi Lehtovaara

Työmaan vaarojen arviointi



Työmaan vaarojen arviointi

1 (4)

Tuotannon yleissuunnitteluvaiheen vaarojen tunnistamis- ja toimenpidelomake

Työmaa / Työnumero Westpark Honka / 11500		Osallistajat Anders Sjöström	
Pvm / Päivitykset 5.10.2012		Kohdetyyppi Asuinkerrostalo	

1. Työmaa-alueen käytön suunnitteluun liittyvien vaarojen tunnistaminen.

Rakennuttajan turvallisuusasiakirja: Rakennuttaja ei ole toimittanut asiakirjaa			
Asia	Rakennuttajan, viranomaisten ja päätoteuttajan vaatimukset	Jatkotoimenpiteet	
Asiaan liittyvät vaara ja haittatekijät			
Toimisto-, henkilöstö- varastotilojen määrä ja sijainti			
Koneiden ja laitteiden sijoitus	Torinosturin ja rakennushissin sijoitus	Työmaasuunnitelma	
Kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus	Tontilla on vähä tilaa kaivuu- ja täyttömassoille.	Ylimääräiset kaivumaat kuljetetaan pois työmaalta.	
Rakennustarvikkeiden ja -aineiden lastaus-, purkaus-, ja varastointipaikkojen sijoitus	Järjestyksen ylläpitämiseksi on suunniteltava varastointi ja kuljetukset huolellisesti.	Logistiikan hallinta ja suunnittelu. Järjestysja siisteys.	
Työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat	Työmaan liikenne kulkee kahdelta edessä olevasta kerrostalosta ohi.	Alue aidataan, työmaahenkilöstö ja alueen asukkaat ohjataan turvallisesti omiin kohteisiin. Työmaasuunnitelma.	

NCC Rakennus Oy

Helsinki  
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Turku  
Helsinginkatu 15, Turku 20500  
Puh. 0105078700, faksi: [Toimitettavan pienalueen faksi]

Projektin: 11500  
Westpark Honka  
Lakkosensäntä 5h, 20320 Turku

Vastuutaava työntekijä: Tuomisto Raimo, [Vastuutaavan työntekijän puhelin]

Vastuutaava  
Lehtovaara Arvi  
[Tyspäättäjän puhelin]



Työmaan vaarojen arviointi

2 (4)

Kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito	Kulku- ja nousutiet voivat aiheuttaa vaaraa talvella, jään ja lunen takia. Putoamis ja liukumis vaara.	Putoamissuojaussuunnitelma. Jään sulattaminen. Kulkuteiden järjestys.
Tikkaiden käytön vaarojen arviointi ja opastus työmaalla	Nojatikkaiden käyttö runkovaikheessa, sisävaikheessa käytetään A-tikkaita.	TR-mittaus, valvonta.
Työmaan järjestys ja siisteys, pölyjen hallinta työmaalla	Pöly aiheutuvat työvaiheet suoritetaan ilman osastointi, huoneisto siivoamatta.	Osastointi, valvonta, käytetään NCC hyväksymiä koneet ja laitteet.
Jäteluolto	Järjestyksen ja siisteyden huonontuminen.	Jatkuva rakennussivous, jokainen urakoitsija siivo omat roskat urakka sopimuksen mukaan.
Palontorjunta	Tulipalo	Tulityösuunnitelma, tulityöluvat, valvonta.
Ympäristö, naapurit ja työmaan aitaus		
Ympäristö, naapurit ja työmaan aitaus	Lähellä olevat rakenteiden henkilöliikenteen kulku työmaa-alueella.	Työmaasuunnitelma, aitaus ja opastus.

2. Tehtäviin liittyvien vaarojen tunnistaminen		
Yleisaikataulutehtävä	Menetelmä, kalusto ja suorittaja	Tehtävän sisältämät vaarat ja vaaralliset työt
		Jatkotoimenpiteet (Vaikutukset yleisaikatauluun ja aluesuunnitelmaan sekä muut laadittavat suunnitelmat)

NCC Rakennus Oy

Helsinki  
Y-tunnus: 1765514-2

Yrityskö: Turku  
Helanginkatu 15, Turku 20500  
Puh. 0105078700, faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: 11500  
Westpark Honka  
Lukkoepäkatu 3b, 20330 Turku  
Vastaava työjohtaja: Tuomisto Raimo, [Vastaavan työjohtajan puhelin]

Vastuhenkilö:  
Lehtovaara Arvi  
[Työpaikallisen puhelin]



Työmaan vaarojen arviointi

3 (4)

Maarakennustyöt ja paalutus	Kokonaisurakka, maanrakennuslii- ke. <input type="checkbox"/> Omana työnä <input checked="" type="checkbox"/> Alihankintana	Kaivantojen sortuminen maanra- kennustöissä. Paalun irtoaminen.	<i>Noudatetaan työajajakohtaista ohjeistusta</i>
Perustukset	Paikalla tehdyt <input checked="" type="checkbox"/> Omana työnä <input type="checkbox"/> Alihankintana	<i>Tavanomaisia työajajakohtaista vaaroja</i> Roiskevaara betonoidessa, nosturi työmalla.	<i>Noudatetaan työajajakohtaista ohjeistusta</i>
Betonirunkotyöt	Torninosturilla <input checked="" type="checkbox"/> Omana työnä <input type="checkbox"/> Alihankintana	Putoamisvaara, nostotyöt, liukas- tumisvaara talvella. <i>Sisältää erityisvaaroja</i>	Työväihesuunnitelma, yhteinen element- tiasennustöiden kanssa. Valjaiden käyttö.
Elementtiasennustyöt	Torninosturilla <input checked="" type="checkbox"/> Omana työnä <input type="checkbox"/> Alihankintana	Putoamisvaara, nostotyöt, liukas- tumisvaara talvella. <i>Sisältää erityisvaaroja</i>	<i>Edellyttää tehtäväkohtaista arviointia</i> Työväihesuunnitelma, yhteinen betoni- runkotöiden kanssa. Nostotöissä huomi- oidaan suojaetäisyydet, tarkistetaan nos- tolaitteiden kunto säännöllisesti. Valjai- den käyttö.
Vesikaton puutyöt	<input checked="" type="checkbox"/> Omana työnä <input type="checkbox"/> Alihankintana	Putoamisvaara, nostotyöt <i>Sisältää erityisvaaroja</i>	<i>Edellyttää tehtäväkohtaista arviointia</i> Huolehditaan putoamissuojauksesta, kai- teet ja turvavaljaat, huomioidaan suoja- etäisyydet, tarkistetaan nostolaitteiden kunto säännöllisesti.

NCC Rakennus Oy

Helsinki  
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Turku  
Helsinginkatu 15, Turku 20500  
Puh. 0105078700, faksi: [Toimitettavan pienalueen faksi]

Projekti: 11500  
Westpark Horka  
Lukkospuunkatu 5h, 20320 Turku  
Vastaava työjohtaja: Tuomisto Raimo, [Vastaavan työjohtajan puhelin]

Vastuushenkilö:  
Lehtovaara Arvi  
[Työpaikallisten puhelin]



4 (4)

Työmaan vaarojen arviointi

Bitumikatetyöt	<input type="checkbox"/> Omana työnä <input checked="" type="checkbox"/> Alihankintana	Tulityöt, nostotyöt, putoamisvaara, liukastuminen(talvi) <i>Sisältää erityisvaaroja</i>	Työvaihesuunnitelma, tulityöt, huolehditaan putoamissuojauksesta, kaiteet ja turvavaljaat, lumet ja jäät poistetaan kulkutieltä  <i>Noudatetaan työajajakohtaista ohjeistusta</i>
Julkisivurappaus	Mastolavalla/henkilönostimia <input type="checkbox"/> Omana työnä <input checked="" type="checkbox"/> Alihankintana	Putoamisvaara, rapatessa roiskuu ja pölyttää <i>Sisältää erityisvaaroja</i>	Varmistetaan maanpohjan kantavuus, huomioidaan maaston epätasaisuudet. Koneiden.  <i>VALITSE</i>
Parvekekaide- ja lasiasennus	<input type="checkbox"/> Omana työnä <input checked="" type="checkbox"/> Alihankintana	Putoamisvaara <i>Tavanomaista työajajakohtaista vaaroja</i>	Turvavaljaat, putoamissuojaus.  <i>Noudatetaan työajajakohtaista ohjeistusta</i>

Lisää rivi

NCC Rakennus Oy

Helsinki  
Y-tunnus: 1765514-2

Yksikkö: Turku  
Helsinginkatu 15, Turku 20500  
Puh. 0105078700, faksi: [Toimitettavien pienalueen faksi]

Projekti: 11500  
Westpark Horka  
Lukkospuunkatu 5b, 20320 Turku  
Vastaava työjohtaja: Tuomisto Raimo, [Vastaavien työjohtajien puhelin]

Vastuushenkilö:  
Lehtovaara Arvi  
[Työpaikallisten puhelin]

# Märkätilojen vedeneristysten tarkastuslista

## TARKASTUSLISTA F6/04 (Märkätilojen vedeneristysten tarkastus)

Tekniset vaatimukset (lähteet: Vedeneristystä koskevat määräykset C2(RakMK-21099), Sisä RYL2000, Rakennustöiden Laatu 2005, BY 47 Betonirakentamisen laatuohjeet, RT-kortti 34-10763: Keraamiset laatat, laatoitukset, RT-kortti 84-10759: Märkätilojen rakenteet, ARK piirustukset: xxx)

### Vaatimukset

- 1 Märkätilan alusta on siinä kunnossa, että vedeneristystyöt voidaan aloittaa: alustat ovat tasaisia, eikä alustoissa ole halkeamia, huokosia tai koloja.
- 2 Vedeneristykseen käytettävät materiaalit on suunnitelmien mukaisia. Eri tuoteperheiden tuotteita ei ole sekoitettu keskenään. Massalattioiden pinnoite on tehty rakennusselityksen mukaisella aineella. Kaikista vedeneristyskemikaaleista on toimitettu työmaalle käyttöturvallisuustiedotteet.
- 3 Märkätilojen pintojen kaadot ovat suunnitelmien mukaiset: lattiakaivon lähellä ( $\leq 500$  mm lattiakaivosta) vähintään 1:50 ja muualla vähintään 1:100.
- 4 Lattiakaivot ja korokerenkaat ovat lattiarakenteeseen ja vedeneristykseen sopivia. Lattiakaivojen etäisyys seinästä on vähintään 200 mm ja kaivojen yläreuna on valmiin laatoituksen tasossa.
- 5 Alustan kosteus on tarkastettu, dokumentoitu ja se vastaa vedeneristysmateriaalien vaatimuksia (alustan suhteellinen kosteus  $\leq 90$  %).
- 6 Vedeneristystyötä tekevät henkilöt on erikseen koulutettu kyseiseen työhön (sertifikaatit on kunnossa).
- 7 Märkätilan alusta on käsitelty vedeneristevalmistajan ohjeiden mukaisella vedeneristysprimerilla.
- 8 Vaadittua työjärjestystä on noudatettu: seinän vedeneristys → seinän laatoitus → lattian vedeneristys → lattian laatoitus.
- 9 Nurkat, kulmat, työsaumat, eri materiaalien rajakohdat, läpiviennit, sekä lattian, katon ja seinien liitoskohtiin on asennettu vahvikenauhat/vahvikepalat vedeneristeen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Vahvikenauhojen limitys vähintään 150 mm.
- 10 Vedeneristettä sivellään vähintään 2 kerrosta. Vedeneristysten päällekkäiset kerrokset on sivelty ristiin. Seuraavan kerroksen sively on tehty vasta, kun edellinen kerros on tarpeeksi kuiva.
- 11 Vedeneristys on kiinnitetty lattiakaivojen sisäpintoihin vesitiiviisti kiristysrenkaalla. Kiristysrenkaan alareuna on tiivistetty tiivistysmassalla.
- 12 Vedeneristyksestä on leikattu tarkastuspaloja, joista mitataan vedeneristeen paksuus. Lattiassa olevan vedeneristysmassan menekin ja kalvopaksuuden on oltava käytettävän tuotteen ohjeiden mukaisia.
- 13 Märkätilan oven kohdalle on asennettu metallilista, jonka reunalle vedeneristys on nostettu.



